33/E

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
14 FEB 1961

IMPERIAL BUREAU
7 APR. 1926
OF MYCOLOGY

Berichte

der

Versuchsstation für Zuckerrohr

in West-Java.

Heft II.

Berichte

der

Versuchsstation für Zuckerrohr

in

West-Java, Kagok-Tegal (Java).

Herausgegeben von

Dr. phil. Wilhelm Krüger,

Director der Versuchsstation für Zuckerrohr in West-Java.

Heft II.

Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Rohrzuckerindustrie. 2. Mittheilung. Von **Dr. A. Scholvien** und **Dr. W. Krüger.**

Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Zuckerrohrs. 2. Mittheilung. Von **Dr. F. Szymanski, W. Lenders** und **Dr. W. Krüger.**

Zur Gewinnung des Rohrzuckers aus Zuckerrohr. 2. Mittheilung. Von **Dr. F. Szymanski, W. Lenders** und **Dr. W. Krüger.**

Zur Kultur des Zuckerrohrs. Von **Dr. W. Krüger** und **W. Lenders.**

Ueber Krankheiten und Feinde des Zuckerrohrs. 2. Mittheilung. Von **Dr. W. Krüger.**

Meteorologische Wahrnehmungen der Versuchsstation vom 1. September 1888 bis 1. Mai 1891. Von **Dr. A. Scholvien, Dr. F. Szymanski, W. Lenders, Setja Wikarto** und **Dr. W. Krüger.**

Mit 2 lithographirten Tafeln und 1 Autotypie.

Im Verlage von

Arthur Felix Verlag in Leipzig und **Sülpke's Boekhandel** (A. Dupont) Amsterdam.

1896.

Das Uebersetzungsrecht wird vorbehalten.

Vorwort.

Da die Herausgabe der Berichte im Buchhandel Anklang gefunden hat, übergeben wir noch ein zweites Heft, Arbeiten der Versuchsstation enthaltend, der Oeffentlichkeit. In erster Linie ist bei der Herausgabe der Berichte massgebend gewesen, die Arbeiten der hiesigen Versuchsstation einem weiteren Leserkreise, als dies bis dahin geschah, zugänglich zu machen und das Verständniss der Rohrkrankheiten durch beigegebene Zeichnungen einerseits zu erleichtern, und andererseits dadurch vor allem auch die Kenntniss derselben über den engen Kreis unseres Bezirkes zu fördern. Dadurch, hoffen wir, wird es erleichtert, über die Verbreitung der Krankheiten dieser wichtigen Kulturpflanze näheren Aufschluss zu bekommen, was für die Rohrkultur, wo man mit Krankheiten zu kämpfen hat, die wenigstens bis jetzt nur durch Verwendung resp. Einfuhr von gesunden Stecklingen bekämpft werden können, von der grössten Bedeutung ist und eventuell zu heilvollen Massnahmen führen kann. Stengelstreifenkrankheit und Serehkrankheit des Zuckerrohrs, zwei erhebliche Plagen der javanischen Rohrzuckerindustrie, würden sicher nicht die rasche Verbreitung genommen haben, hätten die Rohrpflanzer sich mehr über das Wesen und die unabwendbaren Folgen dieser Krankheiten unterrichtet und belehren lassen. Wie deutlich spricht in dieser Richtung der Bericht von J. D. Kobus: „Mededeelingen over de uitbreiding der serehziekte in Oost-Java“ in „Proefstation Oost-Java Nr. 23.“ Hat man doch immer und immer wiederholte Rathschläge, die dahin gingen, mit Sorgfalt jegliche Einführung von Stecklingen aus kranken oder verdächtigen Gegenden zu vermeiden, in unverantwortlicher Weise in den Wind geschlagen! Hierauf ist nicht im Mindesten die schnelle Verbreitung der Sereh nach dem Osten Java's zurückzuführen.

Da wir anfangs die Absicht hatten, vorliegende Arbeiten in zwei Heften herauszugeben, ist etwa die Hälfte des Manuskripts schon Anfang April 1890 abgeschlossen, das Vorhaben wurde jedoch Umstände halber aufgegeben, und so erscheinen diese Arbeiten mit denen im weiteren Verlaufe zum Abschluss gekommenen vereinigt. Wiederum haben wir die angenehme Pflicht, Herrn Mr. Th. Lucassen als Mitarbeiter unsern besten Dank abzustatten. Auch Herr P. C. T. Snellen-Rotterdam unterstützte uns fernerhin, und endlich konnten wir noch während der Drucklegung die inzwischen zum Abschluss gekommene mühevolle Arbeit von Dr. Breddin-Magdeburg aufnehmen. Allen, die uns zur Vollendung des vorliegenden Heftes ihre geschätzte Beihülfe verliehen haben, auch hierorts bestens dankend, übergeben wir dasselbe, die Nachsicht des Lesers in Bezug auf Mängel und Unvollständigkeit erbittend, hiermit der Oeffentlichkeit.

Kagok, im März 1891.

W. Krüger.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

I. Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Rohrzuckerindustrie 1

1. Ein vereinfachtes Verfahren d. Glycosebestimmung von Dr. A. Scholvien 1

2. Ist die Bestimmung des Markgehaltes beim Zuckerrohr, nämlich dreistündige alkoholische Extraction des Normalgewichts (26,048 g) im Soxlet'schen Apparate und darauf Trocknen bei 110—130° C., eine genügend zuverlässige? Von Dr. W. Krüger 4

3. Zur Bestimmung des Zuckers im Rohr durch Extraction und Digestion nebst Angaben über die directe Bestimmung der Glycose im Zuckerrohr. Von Dr. W. Krüger 9

II. Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Zuckerrohrs 12

1. Chemische Bestandtheile des Zuckerrohrs mit besonderer Berücksichtigung der chemischen Veränderungen des serehkranken Rohrs. Von Dr. F. Szymanski 12

a) Ueber das Vorkommen von Anthocyan im Zuckerrohr 12

b) Ueber das Vorkommen von Gerbsäure im Zuckerrohr 13

c) Ueber einen rothen Farbstoff des Zuckerrohrs 14

d) Ueber den rothen Farbstoff des kranken Sorghumblattes . . . 15

e) Ueber das Vorkommen von Harz im serehkranken Zuckerrohr 16

f) Ueber das Vorkommen von fettem Oel und eine Quelle der Harzbildung im Zuckerrohr 19

g) Vorkommen von festem Fett im Zuckerrohr 20

h) Vorkommen von Benzoësäure im serehkranken Zuckerrohr . . 21

i) Enthält das serehfreie Zuckerrohr Harz? 21

k) Vorkommen von Lecithin im Zuckerrohr 22

l) Ueber aromatische Ketone aus dem Zuckerrohr 23

2. Versuche über die Vertheilung der Glycose im Zuckerrohr. Von W. Lenders und Dr. W. Krüger 26

III. Zur Gewinnung des Rohrzuckers aus Zuckerrohr 34

1. Welchen Einfluss übt die Stärke der Pressung auf den Zuckergehalt und die Reinheit der Zuckerrohrpresssäfte? Von Dr. W. Krüger . 34

2. Ueber Dextrangährung in Zuckerrohrsäften. Von Dr. F. Szymanski 40

Seite

3. Welchen Veränderungen unterliegt beim längeren Stehen, Erwärmen und Kochen mit oder ohne Kalkzusatz der Rohrsaft, besonders in Bezug auf die Vermehrung und Verminderung bezw. der Glycose und des Rohrzuckers? Von Dr. W. Krüger 42
4. Vorkommen von Kampfer in der Füllmasse. Von Dr. F. Szymanski 50
5. Vorkommen von Harz und ätherischem Oel (Balsam) in der Füllmasse. Von Dr. F. Szymanski 50
6. Ueber den Glycosegehalt des Rohrsaftes bei verschiedener Pressung. Von W. Lenders und Dr. W. Krüger 51

IV. Zum Anbau des Zuckerrohrs 53
1. Bericht über Zuckerrohrfeldkulturversuche. Von Dr. W. Krüger . . 53
2. Ueber den Werth von trockenen Zuckerrohrblättern und Ampas (bagasse) als Düngemittel und Brennmaterial. Von Dr. W. Krüger 107
3. Welchen Einfluss übt das Trassen auf die chemische Zusammensetzung, besonders auf den Zuckergehalt des Zuckerrohrs? Von Dr. W. Krüger 109
4. Sind Stecklinge mit viel oder wenig Augen beim Pflanzen des Zuckerrohrs zu empfehlen? Von W. Lenders und Dr. W. Krüger . . . 114
5. Welcher Theil des Zuckerrohrstengels liefert den besten Steckling (bibit)? Von W. Lenders und Dr. W. Krüger 115

V. Ueber Krankheiten und Feinde des Zuckerrohrs. Von Dr. W. Krüger 123
A. Krankheiten unbekannt parasitärer Art 123
B. Nichtparasitäre Krankheiten des Zuckerrohrs und Bildungsabweichungen 219
C. Thierische Parasiten des Zuckerrohrs 222
D. Pflanzliche Parasiten des Zuckerrohrs 248

VI. Meteorologische Wahrnehmungen der Versuchsstation 260

In Heft I der Berichte

wolle man folgende Druckfehler gefälligst berichtigen:

Vorwort erste Seite, Zeile 10 von unten lies »und« statt »in«.
Seite 17, Zeile 3 von unten lies »3« statt »2«.
„ 36, „ 1 „ „ „ »111« statt »III«.
„ 37, „ 2 u. 21 von unten lies »Laugier« statt »Langier«.
„ 42, „ 8 von oben lies »Ausfällen« statt »Ausfüllen«.
„ 50, „ 16 „ unten „ Die Natur greift nämlich überall und so auch hier, wo . . .
„ 56, „ 12 „ „ „ »Sus vittatus« und »S. verrucosus«.
„ 57, „ 7 „ „ „ »Apogonia destructor Bos.« statt »Apog. gemellata Kirby«.
„ 58, „ 26 „ „ Der genannte Prachtkäfer ist inzwischen als Aphanisticus Krügeri Rits bestimmt worden.
„ 59, „ 1 „ oben lies »Cnaphalocrocis bifurcalis Sn.« statt »Sesamia albiciliata Snell.«.
„ 66, „ 16 „ unten „ »kranken« statt »kleinen«.
„ 78, „ 3 „ „ „ »durchgehend« statt »durchgehends«.
„ 95, „ 7 „ oben „ »Chilonidarum« statt »Chilonedarum«.
„ 99, „ 15 „ unten „ »Fabricius'sche« statt »Fabrici'sche«.
„ 143, „ 8 „ „ „ »plotseling« statt »platseling«.
„ 162, „ 2 „ oben „ »die« statt »den«.
„ 167, „ 4 „ „ „ anormale Beschaffenheit des Rohrs unter dem Auftreten von Bacterien.
„ 167, „ 9 „ unten „ »Djamur« statt »Djamu«.

I. Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Rohrzuckerindustrie.

Zweite Mittheilung.

Von Dr. **A. Scholvien** und Dr. **W. Krüger.**

---

1. Ein vereinfachtes Verfahren der Glycosebestimmung.

Von Dr. **A. Scholvien.**

Die Ermittelung des Gehaltes an reducirendem Zucker (Glycose) der Produkte und Zwischenprodukte der Rohrzuckerfabrikation sowie des Zuckerrohres und dessen Säfte selbst ist für den Fabrikanten von Rohrzucker bei den von vornherein im Rohr gebildeten geringeren oder grösseren Mengen an Glycose von ungleich grösserer Wichtigkeit als die Bestimmung der Glycose bei der Rübenzuckerfabrikation, wenigstens soweit die Roh- und Zwischenprodukte in Betracht kommen, für den Fabrikanten von Rübenzucker.

Es ist daher für die gesammte coloniale Zuckerindustrie ein unbestreitbares Bedürfniss nach einer einfachen, leicht ausführbaren und schnell arbeitenden Methode der Glycosebestimmung, dessen Lösung bisher noch nicht in der wünschenswerthen Weise gelungen ist. Ich glaube diesem Ziele durch meine Arbeiten auf der hiesigen Station einen guten Schritt näher gekommen zu sein und erlaube mir daher, den Industriellen, die Interesse daran haben, diese von mir verbesserte Methode zur Prüfung und nachherigen Benutzung zu empfehlen. So lange man noch nicht gelernt hat, den neben Saccharose bestehenden reducirenden Zucker quantitativ abzuscheiden oder ein anderes Reagens, welches direct oder indirect zur quantitativen Fällung dieser Zuckerarten von bisher unklarer Constitution dient, aufzufinden, muss man seine Zuflucht zu der bisnoch einzigen Reaction, der Reduction von Kupferoxyd in alkalischer Lösung nehmen. Wie man weiss, haben alle diese Bestimmungen nur einen vergleichenden Werth, was auch so lange genügen muss, als man noch nicht gelernt hat, die einzelnen reducirenden Zuckerarten und ähnliche Körper auseinander zu halten. Ich habe die von Herzfeld vorgeschlagene und von der deutschen Zuckerindustrie acceptirte einheitliche Arbeitsweise soweit festgehalten, als es sich um die Zeit und Mengenverhältnisse des zur Anwendung kommenden Kupferoxydes beim Kochen handelt.

Die Schwierigkeit besteht nur in der schnellen Isolirung und Bestimmung des gefällten Kupferoxyduls. Es ist mir nun gelungen, einige dieser Schwierigkeiten auf ein geringes Maass herabzusetzen. Namentlich sind es die bei der bisherigen Methode unentbehrlichen Filterröhr-

chen mit Glaswolle, welche ich bei Seite lege. Die schwierige Herstellung, das häufig unvollkommene Funktioniren derselben als Filter lassen dies wünschenswerth erscheinen. Ein gewöhnliches kleines Papierfilter tritt an seine Stelle. Dann ist es das schwierige langedauernde Auswaschen des Glaswollfilters mit heissem Wasser, welches ich umgehe und schliesslich und hauptsächlich die schwierige Lösungsfähigkeit des auf dem Filter liegenden Kupferoxyduls, in der 8 Proc. HCl. Bei diesem Verfahren bildet sich auf dem Filter fast stets und namentlich bei verhältnissmässig bedeutenden Mengen Kupferoxyduls eine meist sehr schwer lösliche Kupferverbindung, welche meist erst nach stundenlangem Stehen vollständig gelöst ist, auch das nachherige vollkommene Auswaschen des gebildeten Kupferchlorides begegnet bei der Langsamkeit des Laufens eines gut gestopften Filterröhrchens Schwierigkeiten, welche alle bei Anwendung eines Papierfilters wegfallen. Man ist wohl meist aus dem Grunde von der Benutzung des Papierfilters abgekommen, weil sich das als zartes Pulver gefällte Kupferoxydul so fest an die Fasern des Papiers anlegt, dass die ganze Menge desselben nicht durch mechanische Mittel (Auswaschen) zu entfernen und zur Lösung zum Zwecke der Titration zu bringen ist. Diesen Uebelstand umgeht man, indem man den nach dem Auswaschen auf dem Filter verbleibenden Rest mit HCl in Chlorid überführt und mit warmem Wasser auswäscht. Die durch das zerstochene Filter durchgewaschene Hauptmenge des Kupferoxyduls löst sich leicht in 5 Minuten in der verdünnten Säure und ist die mit der Waschflüssigkeit vermengte Lösung zur Titration fertig. Entgegen der von Sidersky vorgeschlagenen, von Winter ausgeführten Rücktitration der vom gelösten Kupferoxydul in Anspruch genommenen Menge Salzsäure, titrire ich zweckmässig das Kupfer mit Cyankalium. Es hat dies den Vortheil, dass man nur eine Titreflüssigkeit nöthig hat und dass der Erkennungspunkt der Sättigung genauer sichtbar ist, als die Farbenänderung, die durch das grüne Kupferchlorid in der mit Lackmus versetzten Flüssigkeit verwischt und somit ungenau wird.

Ausführung der Analyse.

Wie bei der einheitlichen Methode, verfährt man auch hier. Zunächst stellt man sich von der zu untersuchenden Flüssigkeit einestheils durch Verdünnung, anderentheils durch Zufügen einer glucosefreien Raffinade eine Lösung her, welche in 50 ccm 1,5 g Saccharose befasst. Bei Zuckerrohrsyrupen nimmt man 0,5 g Syrup, 1,25 Saccharose auf 50 ccm. — 50 ccm der betreffenden Lösung werden mit 50 ccm Fehling'scher Lösung genau 2 Minuten nach erfolgter intensiver Aufwallung gekocht, mit 100 ccm kaltem Wasser sofort gekühlt. Als Filter nimmt man ein gutes dichtes Papier (ca. 11 mm Durchmesser), knickt zweifach zusammen und legt dasselbe unter Mithülfe von Wasser dicht an die Glaswandung des Trichters an.

Die aufgegebene, noch warme Flüssigkeit läuft schnell und frei von gefälltem Oxydul durch, ein zwei- bis dreimaliges Nachwaschen mit warmem Wasser genügt, um die anhaftende noch kupferhaltige Flüssigkeit zu entfernen. Mit einem dünnen Glasstab durchsticht man das Filter und

wäscht mit warmem Wasser die Hauptmenge des gefällten Oxyduls in das Erlenmeyer'sche Kölbchen hinein, aus dem vorher das Oxydul auf das Filter gespült wurde. Nun lässt man aus einer Glasbürette mit Glashahn vom oberen Rand des Filters über das noch am Filter haftende und hinter der Falte sitzende Oxydul tropfenweise 10 ccm verdünnte und mit chlorsaurem Kali versetzte Salzsäure laufen und direct in das Kölbchen fliessen. Hierbei ist darauf zu achten, dass das Oxydul gut in dem Waschwasser suspendirt ist (durch vorheriges Aufschütteln). Die Lösung im Kölbchen und auf dem Filter erfolgt fast sofort. Das nun auf dem Filter gebildete Chlorid wäscht man mit warmem Wasser leicht zu der Lösung im Kölbchen hinein und bringt dieselbe auf 200 ccm. Nach dem Abkühlen werden 10 ccm gew. Ammoniak zugegeben und die intensiv blaue Flüssigkeit mit einer Cyankaliumlösung, die in 1 ccm = 0,01 Cu entspricht, in einer Porzellanschale — wichtig ist die Benutzung einer Porzellanschale — titrirt. Beim Titriren halte man folgendes Verfahren inne, dann wird man immer gleichmässige Resultate erzielen. Man lässt zunächst unter Umrühren soviel Cyankaliumlösung zufliessen, bis die Flüssigkeit heller wird und das Blau einen rothen Farbenton annimmt. Von da ab lässt man vorsichtig $^1/_2$ ccm zufliessen, bis die Farbe anfängt blass rosenroth zu werden. Nun titrirt man unter tropfenweisem Zufliessen bis fast zum Verschwinden der röthlichen Farbe herab und rührt 2 Minuten lang um. Ist nach dieser Zeit der Farbenton noch nicht ganz verschwunden, fügt man wieder 2 Tropfen Lösung zu und so fort, bis nach 2 Minuten endlich jeder Farbenton verschwunden ist. Nach einigen Wiederholungen gelangt man schnell zu einer genügenden Uebung. Die verbrauchten ccm Lösung sind Milligramm Cu und ist in der Tabelle von Winter nur die entsprechende Menge Glycose abzulesen.

Zur Controle der Cyankaliumlösung, die zwar lange und namentlich beim Aufbewahren im Dunkeln oder in blauer Flasche ihren Titre behält, bereitet man sich zweckmässig eine Lösung von chemisch reinem Kupfervitriol, die in 1 ccm 0,01 Cu enthält und prüft von Zeit zu Zeit (nach mehreren Monaten) den Bestand der Cyankaliumlösung.

Zu diesem Zwecke fällt man aus 25 ccm der Controlkupferlösung und 25 ccm Seignettesalzlösung genau in vorschriftsmässiger Weise, aber mit überschüssigem Reductionsmittel — als Traubenzucker — alles Kupfer als Oxydul, löst und bestimmt wie gewöhnlich. 25 ccm Cyankaliumlösung müssen den Gehalt der 25 ccm Kupferlösung an Cu gerade decken.

Die Resultate nach dieser Arbeitsmethode sind vollkommen genügend und befriedigend für die Bedürfnisse in den Laboratorien der Rohrzuckerfabriken. Einige vergleichende Versuche mögen dies veranschaulichen:

	Titrirmethode mit HCl und NaOH.		Titrirmethode mit CNK.	
	Traubenzuckerlösung mit Saccharose.			
I.	0,064	gegen	0,066	Glycose.
II.	0,077	„	0,073	„
III.	0,152	„	0,151	„
IV.	0,153	„	0,152	„

I. Saccharoselösung mit 0,5 g Melasse.
0,160 gegen 0,158 Glycose.

II. Saccharoselösung mit 1 g Melasse.
0,238 gegen 0,245 Glycose.

Bereitung der Lösungen.

Zur Controlkupferlösung löst man 30 g möglichst reinen Kupfervitriols aus schönen Krystallen bestehend in 760 ccm destillirtem Wasser. Die Lösung enthält annähernd genau 0.01 Cu in 1 ccm: sie dient zum Einstellen und Controliren der Cyankaliumlösung. Zur Correction kann man noch eine gewichtsanalytische Bestimmung ausführen.

Zur Bereitung der Cyankaliumlösung löst man 50 g CNK in 1350 ccm Wasser, fällt wie oben aus 25 ccm Kupferlösung alles Cu als Oxydul und titrirt genau mit der zu stellenden Cyankaliumlösung. Da diese im gegebenen Verhältniss meist etwas zu stark ist, verdünnt man entsprechend der Berechnung und controlirt die Richtigkeit. Man thut gut, sich die Menge Wasser von ein und demselben Cyankalium für spätere Fälle zu notiren, welche für 50 g erforderlich sind. Die Titreflüssigkeit bewahrt man vor Licht geschützt oder in blauer Stopfflasche auf.

Die chlorhaltige Salzsäure bereitet man durch Auflösen von 10 g chlorsaurem Kali in 100 ccm Wasser und Zufügen von 50 ccm Salzsäure von 1,124 spec. Gewicht (25 Proc.).

Das Ammoniak ist der einfache Liq. Ammon. caust. von 0,96 spec. Gewicht (10 Proc.).

---

2. Ist die Bestimmung des Markgehaltes beim Zuckerrohr, nämlich dreistündige alkoholische Extraction des Normalgewichtes (26,048 g) im Soxlet'schen Apparate und darauf Trocknen bei 110—130° C. eine genügend zuverlässige?

Von Dr. **W. Krüger.**

Die schwankenden Resultate der Markbestimmungen bei der vorjährigen Untersuchung des Versuchsfeldes und die wiederholte Beobachtung, dass bei nach dreistündiger Dauer fortgesetzter Extraction auf Zusatz von Bleiessig im Extract noch ein mehr oder minder starker, gelb gefärbter Niederschlag erhalten wurde, veranlasste uns, in obiger Richtung Versuche einzuleiten. Die Zerkleinerung und Herstellung des Analysenmusters geschah wie früher beschrieben, das Normalgewicht (26,048 g) wurde in Soxlet'schen Apparaten möglichst gleichmässig extrahirt, nach dem Trocknen bis zum constanten Gewicht wurde das Mark verascht und die Rohasche ermittelt. Zunächst wurde eine Probe Cheribonrohr, zweiter Schnitt, aus dem Garten der Versuchsstation in dieser Richtung untersucht, wobei je drei Versuche einer gleichen Zeit der Extraction unterlagen. Die Trockensubstanz dieser Rohrprobe, wie bei den nachstehenden Versuchen in 10 g Substanz bestimmt, betrug:

I.	23,16 Proc.
II.	23,09 „
III.	23,18 „
Mittel	23,14 Proc.

Nr. des Versuchs	Dauer der Extraction: 3 Stunden					4 Stunden					5 Stunden					6 Stunden				
	Mark	Mark-asche	Zucker	NZ.	Reinheit	Mark	Mark-asche	Zucker	NZ.	Reinheit	Mark	Mark-asche	Zucker	NZ.	Reinheit	Mark	Mark-asche	Zucker	NZ.	Reinheit
I	9,87	0,37	11,15	2,12	84,1	9,97	0,36	11,05	2,12	84,0	9,95	0,36	11,05	2,14	83,8	9,63	0,36	11,20	2,31	83,0
1 II	10,32	0,38	11,05	1,77	86,2	9,92	0,36	11,10	2,12	84,0	10,12	0,37	11,05	1,97	84,9	9,70	0,36	11,15	2,29	83,0
III	9,90	0,39	11,00	2,24	83,1	9,56	0,35	11,10	2,48	81,8	10,01	0,36	11,20	1,93	85,3	9,65	0,35	11,20	2,29	83,0
Mittel	10,03	0,38	11,07	2,04	84,5	9,82	0,36	11,08	2,24	83,3	10,03	0,36	11,10	2,01	84,6	9,66	0,36	11,18	2,30	83,0

Die einzelnen Bestimmungen des vorstehenden Versuchs ergaben folgende Schwankungen:

Mark . .	von	10,32 — 9,56	= Unterschied	0,76	Proc.
Markasche	„	0,39 — 0,35	„	0,04	„
Zucker .	„	11,20 — 11,00	„	0,20	„
NZ. . .	„	2,48 — 1,77	„	0,71	„
Reinheit .	„	86,2 — 81,8	„	4,4	„

Ferner wurden Versuche in dieser Richtung mit den Mustern Nr. 30 — 35 des Versuchsfeldes 1888/89 (Versuche über den Einfluss des Trassens) und einer Probe Tebu keong durchgeführt. Zum Vergleich mit der Markbestimmung durch Alkoholextraction wurde auch je eine durch Wasserextraction vorgenommen, indem 50 g der Substanz in einer geräumigen Porzellanschale zehnmal mit 200 ccm Wasser ausgekocht wurden. Die Resultate sind in der Tabelle auf S. 8 zusammengestellt.

Aus der Tabelle auf S. 8 leiten sich folgende Differenzen der einzelnen Bestimmungen ab:

Nr. des Versuchs	Mark	Saft	Zucker	Zucker in 100 Rohrsaft	NZ.	Reinheit	Markasche
30 a	0,28	0,28	0,20	0,16	0,28	1,3	0,05
b	0,56	0,56	0,00	0,13	0,55	2,7	0,02
31 a	0,45	0,45	0,00	0,10	0,45	2,5	0,01
b	0,03	0,03	0,00	0,00	0,03	0,1	0,01
32 a	0,92	0,92	0,00	0,09	0,92	4,8	0,03
b	0,25	0,25	0,05	0,07	0,25	1,1	0,02
33 a	0,18	0,18	0,10	0,15	0,27	1,4	0,01
b	0,17	0,17	0,10	0,08	0,08	0,4	0,01
34 a	0,58	0,58	0,15	0,08	0,43	2,1	0,05
b	0,50	0,50	0,10	0,05	0,40	1,9	0,02
35 a	0,46	0,46	0,00	0,06	0,46	2,4	0,01
b	0,30	0,30	0,05	0,14	0,19	0,8	0,01
Tebu keong	0,75	0,75	0,10	0,12	0,75	5,4	0,03
Mittel	**0,42**	**0,42**	**0,07**	**0,09**	**0,39**	**2,1**	**0,02**

Nr. des Versuchs	Trockensubstanz*)	Dauer der Extraction: 3 Stunden Mark	3 Stunden Saft	3 Stunden Zucker	3 Stunden Zucker in 100 Saft	3 Stunden NZ.	3 Stunden Reinheit	3 Stunden Markasche	6 Stunden Mark	6 Stunden Saft	6 Stunden Zucker	6 Stunden Zucker in 100 Saft	6 Stunden NZ.	6 Stunden Reinheit	6 Stunden Markasche	9 Stunden Mark	9 Stunden Saft	9 Stunden Zucker	9 Stunden Zucker in 100 Saft	9 Stunden NZ.	9 Stunden Reinheit	9 Stunden Markasche	Wasserextraction Mark	Wasserextraction Markasche
30 a	30,14	11,09	88,91	17,80	20,02	1,13	94,0	0,37	—	—	—	—	—	—	—	10,81	89,19	18,00	20,18	1,41	92,7	0,32	10,61	0,194
		10,88	89,12	17,95	20,14	1,34	93,0	0,36															
b	30,98	—	—	—	—	—	—		10,77	89,23	18,05	20,23	1,27	93,5	0,38	10,21	89,79	18,05	20,10	1,82	90,8	0,36	10,30	0,216
									10,68	89,32	18,05	20,21	1,35	93,0	0,38									
31 a	29,19	10,44	89,56	17,15	19,15	1,60	91,5	0,37	10,07	89,93	17,15	19,07	1,97	89,4	0,36	10,52	89,48	17,15	19,17	1,52	91,9	0,36	10,94	0,260
b	29,61	10,54	89,46	17,45	19,51	1,62	91,5	0,36	10,57	89,43	17,45	19,51	1,59	91,6	0,35	10,54	89,46	17,45	19,51	1,62	91,5	0,35	10,38	0,236
32 a	30,34	12,50	87,50	17,25	19,71	0,59	96,7	0,44	12,17	87,83	17,25	19,64	0,92	95,6	0,41	11,58	88,42	17,25	19,62	1,51	91,9	0,43	11,12	0,250
b	29,30	10,32	89,68	17,65	19,68	1,33	92,9	0,34	10,07	89,93	17,65	19,63	1,58	91,8	0,32	10,26	89,74	17,60	19,61	1,39	92,5	0,33	10,22	0,226
33 a	29,47	11,17	88,83	17,30	19,48	1,00	94,5	0,34	10,99	89,01	17,25	19,38	1,23	93,3	0,33	11,00	89,00	17,20	19,33	1,27	93,1	0,33	10,80	0,232
b	30,12	11,17	88,83	17,35	19,53	1,60	91,6	0,37	11,00	89,00	17,45	19,61	1,67	91,2	0,37	11,04	88,96	17,40	19,56	1,68	91,2	0,36	10,52	0,214
34 a	28,60	10,57	89,43	16,90	18,90	1,13	93,7	0,32	10,18	89,82	17,05	18,98	1,37	92,5	0,30	9,99	90,01	17,05	18,94	1,56	91,6	0,27	10,12	0,200
b	29,24	10,35	89,65	17,60	19,63	1,29	93,1	0,31	10,22	89,78	17,60	19,58	1,42	92,5	0,29	9,85	90,15	17,70	19,63	1,69	91,2	0,31	10,08	0,196
35 a	28,55	10,27	89,73	17,05	19,00	1,23	93,2	0,31	10,46	89,54	17,05	19,04	1,04	94,3	0,31	10,00	90,00	17,05	18,94	1,50	91,9	0,30	9,94	0,200
b	29,15	10,15	89,85	17,35	19,31	1,65	91,9	0,31	10,04	89,96	17,40	19,45	1,61	91,5	0,31	10,34	89,66	17,35	19,35	1,46	92,3	0,30	10,15	0,206
Tebu keong I	21,43	10,62	89,38	8,70	9,73	2,11	80,6	0,32	10,36	89,64	8,70	9,71	2,37	78,6	0,31	10,71	89,29	8,70	9,74	2,02	81,2	0,29	10,22	0,200
Tebu keong II	21,43	10,49	89,51	8,75	9,78	2,19	80,0	0,32	9,96	90,04	8,70	9,66	2,77	75,8	0,31	10,58	89,42	8,65	9,67	2,20	79,5	0,30	—	—

*) Mittel aus drei Bestimmungen.

Die Untersuchungen zeigen, dass thatsächlich erhebliche Differenzen bei den Markbestimmungen durch Alkoholextraction auftreten. Die Ursache hiervon kann liegen in einer Ungleichmässigkeit der Probe, deren Zerkleinerung wohl genügt für die Zucker-, nicht aber für die Markbestimmung oder in einer ungleichmässigen und ungenügenden Extraction oder endlich könnte sie in beiden zu suchen sein. Was die letztere anbetrifft, wird man von mehreren nebeneinander ausgeführten Bestimmungen bei ungenügender Extraction durch die meist ungleich schnelle Funktion der Apparate nie Gleichmässigkeit erzielen, sondern nur dann brauchbare Resultate erhalten, wenn die Substanz wirklich erschöpft ist. In Bezug auf den ersten Punkt würde man dadurch abhelfen können, dass man entweder mehr Material zur Analyse verwendet, oder dass man die Substanz feiner zerkleinert, also ein gleichmässigeres Analysenmuster herstellt. Ob das letztere auch für den zweiten Fall Abhülfe schafft und überhaupt, wenigstens bei Alkoholextraction, brauchbare Zahlen erhalten werden, müssen weitere Versuche klarstellen, jedenfalls ist die Markbestimmungsmethode in der gegenwärtigen Form noch wenig zuverlässig, denn wie die nachstehenden Untersuchungen ergeben, treten beide genannten Fehlerquellen dabei ein. Zu diesem Zwecke wurden je drei Bestimmungen von den Analysenmustern 35a und 35b ausgeführt und zwar so, dass in denselben nach der Extraction von 3 und 6 Stunden der Markgehalt bestimmt und die Extraction wiederholt wurde. Der erhaltene zuckerfreie alkoholische Extract gab sowohl nach sechs- als nach neunstündiger Extraction noch einen flockigen gelben Niederschlag mit Bleiessig und in demselben fand sich beim Eindampfen ein gelbbrauner, in Wasser löslicher Rückstand.

Nr.	Dauer der Alkoholextraction							
	35a				35b			
	3 Stunden a	6 Stunden b	9 Stunden c	Differenz a—c	3 Stunden a	6 Stunden b	9 Stunden c	Differenz a—c
I	10,27	10,11	10,00	0,27	10,15	10,07	9,98	0,17
II	10,62	10,46	10,37	0,25	10,14	10,04	9,98	0,16
III	10,19	10,08	10,00	0,19	10,49	10,39	10,34	0,15
Differenz	0,43	0,38	0,37	—	0,35	0,35	0,36	—

Desgleichen wurde in oben angegebener Weise in denselben Nummern die Markbestimmung durch Wasserextraction nach 10-, 15- und 20maligem Ausziehen vorgenommen, die folgende Resultate ergab.

Nr.	35a				35b			
	10mal a	15mal b	20mal c	Differenz a—c	10mal a	15mal b	20mal c	Differenz a—c
I	9,94	9,75	9,46	0,48	10,15	9,92	9,71	0,44
II	9,98	9,78	9,59	0,39	10,18	9,93	9,74	0,44
III	10,13	9,92	9,73	0,40	10,04	9,84	9,61	0,43
Differenz	0,19	0,17	0,27	—	0,14	0,09	0,13	—

Während bei der Alkoholextraction die grösseren Verschiedenheiten unter den einzelnen Extractionen also durch Ungleichheit der Proben erhalten wurden, tritt diese bei der Wasserextraction bei 50 g angewandter Substanz zurück, dagegen erhöht sich die Differenz gegenüber dort durch fortgesetzte Extraction.

Die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen lassen sich daher kurz wie folgt zusammenfassen:

1. Eine dreistündige geregelte Extraction des Normalgewichtes (26,048 g) eines in bekannter Weise hergestellten Analysenmusters genügt bei normaler Dicke (circa $1^1/_2$—2 mm) der Schnitzel, um den Zuckergehalt einer gegebenen Rohrprobe zu bestimmen.
2. Dagegen werden constante Zahlen des Markgehaltes dabei nicht erhalten, theils durch die Ungleichmässigkeit der Probe, theils da auch nach dreistündiger Extraction noch Stoffe durch den Alkohol in Lösung gehen und daher müssen, je nachdem die Extraction schneller oder langsamer vor sich geht, die Resultate schwanken.
3. Die aus der Extraction abgeleiteten Reinheitszahlen und der daraus berechnete Zuckergehalt des Saftes im Rohr müssen daher bei zu niedrigem NZucker und Saftgehalt zu hoch ausfallen. Auch mit Rücksicht darauf, dass bei der Alkoholextraction dem Safte angehörige Stoffe (Eiweiss) ungelöst im Mark bleiben, ferner, dass ausser Bestandtheilen des Saftes auch im Rohr ungelöste, also dem Saft nicht angehörige Stoffe (Chlorophyll, Wachs etc.), die reichlich im Rohr vorkommen, in den alkoholischen Extract übergehen, sind wohl die bezüglichen Zahlen durch Alkoholextraction erhalten minder zuverlässig.
4. Auch die Markbestimmung durch Wasser in der obigen Weise ausgeführt giebt unzuverlässige und niedrigere Resultate als die durch dreistündige Alkoholextraction erhaltenen.
5. Wir müssen daher dringend warnen, auf Grund von vorgenommenen Markbestimmungen zu weit gehende Schlüsse*) zu ziehen, da die Resultate der ersteren mit nicht zu vernachlässigenden Fehlern behaftet sind.

Leider hat sich daher unser Vermuthen bestätigt, wodurch der Werth der Extraction in der jetzigen Form bedeutend herabgesetzt wird, zumal da ihr, was die Zuckerbestimmung angeht, die leichter und billiger ausführbare Digestion unbedingt zur Seite gesetzt werden kann.

*) Conradi, Verslag van het Suikercongres 1889. Afl. 2. Blz. 127.

3. Zur Bestimmung des Zuckers im Rohr durch Extraction und Digestion, nebst Angaben über die directe Bestimmung der Glycose im Zuckerrohr.

Von Dr. **W. Krüger.***)

Die Resultate der Versuche über die Veränderungen des Rohrsaftes**) legen die Vermuthung nahe, dass bei den Zuckerbestimmungen auf warmem Wege in gewöhnlicher Weise durch Extraction und Digestion, also ohne Neutralisation des Saftes, Umsetzungen zu befürchten sind, wodurch sich der Zuckergehalt niedriger ergeben muss. Es wurden daher in dieser Richtung einige Untersuchungen in nachstehender Weise ausgeführt. Von den in bekannter Weise hergestellten Analysenmustern wurden je 6 Extractionen und Digestionen und zwar 3 mit, 3 ohne Kalkmilch des doppelten Normalgewichtes (52,096 g) auf 200 ccm vorgenommen, der Zuckergehalt durch Polarisation im 400 mm-Rohr, die Glycose nach der Berichte I, Seite 1 gegebenen Methode unter der dafür nöthigen Modification ermittelt. Bei gleichzeitiger Glucosebestimmung wendet man wenigstens bei der Digestion oder bei niedrigerem Zuckergehalt als 12 Proc. im Rohr überhaupt besser das $2^1/_2$fache Normalgewicht auf 250 resp. 200 ccm an. Die Kalkmilch wurde erhalten aus 20 g gebranntem Kalk (aus Marmor) und 800 ccm dest. Wasser, wovon bei Nr. 1 des Versuches 5 ccm, bei Nr. 2 10 ccm gegeben wurden, entsprechend einem Gehalte von 0,125 und 0,25 g CaO pro angewandter Rohrmenge. Bei der Extraction wurde die Kalkmilch nicht in den Soxlet'schen Apparat, sondern in das Extractionskölbchen gegeben, kam also hier nicht mit dem Rohr wie bei der Digestion in Berührung.

Die Ergebnisse der Versuche sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Nr. des Versuchs	Extraction				Digestion					
	Ohne Kalkm.		Mit Kalkmilch		Ohne Kalkmilch			Mit Kalkmilch		
					Zucker		Glycose	Zucker		Glycose
	Zucker	Glycose	Zucker	Glucose	nicht corrigirt	corrigirt Pol. × 0,98	auf 100 Rohr	nicht corrigirt	corrigirt Pol. × 0,98	auf 100 Rohr
I	15,00	0,590	—	—	14,95	14,65	0,662	15,40	15,10	0,417
1 II	—	—	15,10	0,333	14,95	14,65	0,677	15,45	15,14	0,404
III	14,85	0,792	15,10	0,319	15,05	14,75	0,667	15,30***	14,99	0,386
Mittel	**14,93**	**0,691**	**15,10**	**0,326**	**14,98**	**14,68**	**0,669**	**15,38**	**15,08**	**0,402**
I	14,80	0,494	14,95	†)	14,85	14,55	0,572	15,30	14,99	0,206
2 II	14,80	0,568	14,95	„	15,00	14,70	0,635	15,35	15,04	0,208
III	14,85	0,410	15,00	„	15,05	14,75	0,625	15,35	15,04	0,263
Mittel	**14,82**	**0,491**	**14,97**	„	**14,97**	**14,67**	**0,611**	**15,33**	**15,02**	**0,226**

*) Diese Arbeit sowie die Untersuchungen unter III[1] und III[3] sind in Gemeinschaft mit Herrn B. Remmertz, Chemiker der Unternehmung Djatibarang, ausgeführt; wir bezeugen für diese Hülfe auch hierorts unsern besten Dank.

**) S. Seite 42 dieses Berichtes.

***) Reagirte nach Beendigung der Digestion schwach sauer.

†) Enthielten nur Spuren von Glycose, so dass wohl eine Zerstörung derselben durch den Ueberschuss an Kalk stattgefunden hat.

Die vorstehenden Zahlen sprechen deutlich besonders in Rücksicht auf die Digestion im Sinne der ausgesprochenen Vermuthung; der Zuckergehalt ist verringert, die Glycose hat zugenommen, auch bei der Extraction hat eine, jedoch wie es scheint geringere Umsetzung stattgefunden, immerhin ist sie weniger bedeutend und fällt mehr in die Grenze der Beobachtungsfehler. Die Bestimmungen mit und ohne Kalkmilch schwanken bei der

Extraction

	Nr. 1	Nr. 2
Zucker	0,10—0,25, im Mittel 0,18	0,10—0,20, im Mittel 0,15
Glycose	0,257—0,473 „ „ 0,365	— —

Digestion

Zucker	0,24—0,49, im Mittel 0,40	0,24—0,49, im Mittel 0,35
Glycose	0,245—0,291 „ „ 0,265	0,309—0,429 „ „ 0,385,

während sich die Differenz zwischen Extraction und Digestion mit Kalkmilch wie folgt ergiebt:

	Nr. 1	Nr. 2
Zucker	0,0—0,11, im Mittel 0,02	0,01—0,09, im Mittel 0,05
Glycose	0,053—0,098 „ 0,076	— —

Durch diese Versuche lässt sich auch erklären, was wohl nicht genügend durch Beeinflussung des Drehungsvermögens des reducirenden Zuckers durch Alkohol geschieht, warum die directen Polarisationen der Flüssigkeiten durch Digestion ohne Anbringung der Correction für den Markgehalt erhalten zu niedrig ausfallen und häufig mit denjenigen der Alkoholextraction übereinstimmen*). Setzt man dagegen ein Mittel zur Bindung der Säure zu (CaO, vielleicht ebenso zweckmässig MgO oder vielleicht besser die kohlensauren Salze), wodurch Invertirung vermieden wird, so sind die Zahlen der Digestion, dem wahren Sachverhalt entsprechend, immer höher als diejenigen der Alkoholextraction, mit denen sie nach Anbringung der Correction — Polarisation $\times$ 0,98 — gut übereinstimmen**). Man könnte wohl, was wir nicht unerwähnt lassen wollen, gegen diese Versuche den Einwand erheben, dass durch den Kalkzusatz der reducirende Zucker theilweise zerstört sei und dadurch die Differenz in der Polarisation erklärt würde, doch dagegen spricht die Analogie mit den Saftuntersuchungen, bei denen durch Erwärmen unzweifelhaft Invertzucker gebildet ist, ferner die gute Uebereinstimmung der Polarisation der Extraction und Digestion bei Kalkzusatz und Anbringung der Correction für den Markgehalt bei der letzteren, sodann die Ergebnisse der Untersuchungen von Winter, die unseres Erachtens durch diejenigen von Wiley***) nicht widerlegt werden, dass der redu-

*) S. Seite 17 u. f. Berichte I und Berichte II w. u. S. 85.

**) S. S. 28 dieses Berichtes.

***) Notizen, die Bestimmung des Zuckers betreffend. Siehe Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie Nr. 21, 1889, Seite 248. Wenn hier nachgewiesen wird, dass bei Versuchen der Einfluss des Verdampfapparates betreffs Inversion beinahe gleich Null ist und der Schluss gezogen wird: „Daraus geht hervor, dass der in den Syrupen und Melassen von Rohrzucker vorhandene Invertzucker nur von dem reifen Zuckerrohr herrühren kann", so kann letzterer bei einiger Kenntniss der Rohrzuckerfabri-

cirende Zucker normalen Rohrs Dextrose ist, so dass, wäre obiger Einwand berechtigt, das Resultat umgekehrt hätte ausfallen müssen.

Die Bestimmung der Glycose kam in folgender Weise zur Ausführung. Von den mit Bleiessig geklärten und filtrirten Flüssigkeiten wurde eine einem Gehalte von 4,5 g Saccharose entsprechende Menge entnommen*), mit schwefelsaurem Natrium entbleit, mit Wasser zu 150 ccm aufgefüllt, filtrirt und von dem Filtrat 2×50 ccm à 1,5 g Saccharose mit 50 ccm Fehling'scher Lösung behandelt und damit weiter verfahren, wie man an andern Orten**) näher angegeben findet. Man sieht, dass auf diese Weise die directe Bestimmung der Glycose im Rohr, welches über 12 Proc. Zucker enthält, mit 200 ccm aus 2 Normalgewichten leicht ausführbar ist, hat man weniger zuckerhaltendes Material, so extrahirt man das dreifache Normalgewicht, was jedoch Soxlet'sche Apparate mit grösserem Extractionsraum erfordert als für gewöhnlich zu haben sind, oder man digerirt das $2^1/_2$- oder 3fache Normalgewicht auf 200 resp. 250 ccm. Man hat dann nur einfach den Gehalt der Zuckerlösung nach Klärung und Filtration in Gewichtsprocenten zu berechnen, um daraus durch Rechnung zu finden, wie viel Kubikcentimeter Flüssigkeit erforderlich sind für den Gehalt von 4,5 g Saccharose, die dann wie oben behandelt werden. Für die Umrechnungen des Zuckergehaltes aus den abgelesenen Polarimetergraden in Gewichtsprocenten der Flüssigkeit bedient man sich zweckmässig der von Schmitz berechneten Tabelle***). Die Rechnung, die an einem Beispiel dargethan werden mag, gestaltet sich also folgendermassen.

Gesetzt man hat für eine Flüssigkeit von extrahirtem oder digerirtem Rohr die Polarisation 15,0 abgelesen (= 15,0 Proc. Zucker im Rohr), dann findet man hierzu in der erwähnten Tabelle unter corrigirt 3,896 g Zucker in 100 ccm Flüssigkeit.

$$3{,}896 : 100 = 4{,}5 : x.$$

$x = 115{,}5$ ccm Flüssigkeit sind mit schwefelsaurem Natrium und Wasser zu 150 ccm aufzufüllen und in 50 ccm des Filtrates die Glycose zu bestimmen. Die Zurücktitration der überschüssig zugesetzten Salzsäure zum Lösen des gefällten Kupferoxyduls mittels Natronlauge ergab 49,6 ccm Natronlauge. Es waren also, wenn 20 ccm Salzsäure 54,4 ccm Natronlauge entsprechen, 4,8 ccm Natronlauge äquivalent der gefällten Kupferoxydulmenge. 4,8 ccm Natronlauge von einem Gehalte von 0,03466 g NaOH im Kubikcentimeter entsprechen 0,1664 g NaOH. Dazu findet man als G_1 in Tabelle II, Berichte 1, Seite 9 die Zahl 0,0590 und mit Hülfe derselben findet man dann noch nach folgendem Ansatze oder durch Vervielfältigung mit dem Factor F, Tabelle I, die Procente Glycose im Rohr:

$$1{,}5 : 0{,}0590 = 15 : x$$
$$x = 0{,}590 \text{ Proc. Glycose im Rohr.}$$

---

kation nur befremden. Bei der Verarbeitung saurer Rohrsäfte bildet sich Invertzucker, und leider, wie häufig findet man solche Säfte in allen Stationen der Rohrzuckerfabriken!

*) Bei den Extractionsflüssigkeiten wurde zunächst der Alkohol verjagt, was, wie es scheint, bei genügender Neutralisation unbedenklich erfolgen darf.

**) S. Winter, Berichte I, Seite 1.

***) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie 1878, S. 65 oder Frühling und Schulz, Anleitung etc. 1885, S. 346—348.

II. Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Zuckerrohrs.

Zweite Mittheilung.

Von Dr. **F. Szymanski, W. Lenders** und Dr. **W. Krüger.**

1. Chemische Bestandtheile des Zuckerrohrs, mit besonderer Berücksichtigung der chemischen Veränderungen des serehkranken Rohres.

Von Dr. **F. Szymanski.**

a) Ueber das Vorkommen von Anthocyan im Zuckerrohr.

Die Rinde der violett gefärbten Zuckerrohrarten enthält Anthocyan. Um es daraus zu gewinnen, schabt man die Oberhaut mit einem Messer ab, und behandelt sie entweder direct mit Alkohol, welcher neben anderen darin löslichen Stoffen auch das Anthocyan aufnimmt, oder auch man entzieht zuerst mittels Aether oder Chloroform der Rinde das Chlorophyll und Wachs, und wendet erst dann Alkohol als Extractionsmittel an. In letzterem Falle wird die Epidermis durch Verlust von Wachs und anderen chloroformlöslichen Körpern locker und giebt das Anthocyan sehr leicht an Alkohol ab. Das Anthocyan erscheint dabei stets in Begleitung von Gerbsäure. Hat man nun den alkoholischen Auszug der Epidermis so lange mit Bleiacetat behandelt, bis dasselbe in der Wärme keinen Niederschlag mehr erzeugt, hat man weiter das Filtrat von dem Bleiniederschlage mit Schwefelwasserstoff entbleit und diesen letzteren durch Erwärmen auf dem Wasserbade verjagt, so konnte man bisweilen, wenn auch nicht bei jedem*) anthocyanführenden Zuckerrohr in dieser gerbsäurefreien Flüssigkeit mittels Mineralsäuren eine Rothfärbung hervorrufen, eine Erscheinung, dafür sprechend, dass in der Flüssigkeit noch Farbstoff enthalten war. Hat man weiter die gerbsäurefreie, farbstoffhaltige Flüssigkeit auf die Hälfte ihres ur-

*) Diese Thatsache hat sich später, nach Auffindung von Gerbsäure im Zuckerrohr und nach der Beobachtung, dass diese Säure je nach dem Reifezustande des Rohres in sehr schwankender Quantität darin vorkommen kann, aufgeklärt. Tritt nämlich das Anthocyan in gleichmässiger, wenig variirender, die genannte Säure in sehr unbeständiger Menge auf, so können sich verschiedene Verhältnisse des einen Körpers zu dem andern ergeben. Entweder sind alle beide in gleicher Menge vorhanden, dann müssen sie auch alle beide durch einen genügenden Zusatz von Bleiacetat ausgefällt werden; befindet sich das Anthocyan in geringerer Menge, dann wird es ebenfalls ausgefällt, befindet es sich dagegen in vorherrschender Menge, so dass es zum Theil durch die Gerbsäure nicht gebunden ist, dann wird es durch Bleiacetat nicht ganz mit niedergerissen und kommt in dem Filtrate bei dessen Behandlung mit Mineralsäuren mit rosenrother Farbe zum Vorschein.

sprünglichen Volumens auf dem Wasserbade eingedampft, in der Meinung, es liesse sich daraus nach dem Eindampfen zur Trockne und Behandeln des Rückstandes mit Alkohol vielleicht der Farbstoff isoliren, so war die Reaction mit Mineralsäuren nicht mehr zu erhalten. Der Farbstoff hat sich zweifelsohne zersetzt. — An diesem Punkte der Untersuchung angelangt, erhielt ich Kenntniss von der Arbeit von H. Molisch: Ueber den Farbenwechsel anthocyanhaltiger Blätter bei rasch eintretendem Tode*), worin dieser Autor unter anderem mittheilt, dass das pflanzliche Protoplasma, durch kochendes Wasser abgetödtet, seine alkalische Reaction dem Zellsafte mittheile, wenigstens in vielen Fällen, wo es die Säure des letzten überwiegt und dass dann auch das Anthocyan in Folge dieser Reaction nicht mehr zum Vorschein komme. Molisch hatte seine Versuche mit Perilla nankinensis und Coleus Verschaffelti angestellt, Pflanzen, deren nahe Verwandte auf Java im Freien wachsen und leicht zu haben sind. Nachdem ich die Versuche von Molisch nicht nur mit einigen Coleusarten, sondern auch mit anderen notorisch anthocyanführenden Pflanzen und Blüthen (Acalyphaarten und anderen) wiederholt und seine Angaben vollkommen bestätigen konnte, wandte ich die von ihm angewandten Reactionen zur Erkennung des Anthocyans, nämlich Abtödtung des Anthocyan enthaltenden Rohrtheiles mit kochendem Wasser, wobei das Anthocyan verschwindet, Zusatz von Mineralsäuren, wodurch das Anthocyan wieder zum Vorschein tritt, auch auf das Zuckerrohr an. Wenn sich auch das Zuckerrohr in Folge seines Gehaltes an Gerbsäure, welche in der lebenden Pflanze zwar farblos, in abgestorbenen Pflanzenresten jedoch stets mehr oder minder rothbraun erscheint, nicht gut zu der ersteren Reaction eignet, so konnte, bei Anwendung der zweiten Reaction, bei Zusatz von verdünnten Mineralsäuren, wodurch die Flüssigkeit roth, sowie bei Zusatz von Alkalien, wodurch die von Gerbsäure befreite Flüssigkeit anfangs smaragdgrün, zuletzt gelb erschien, nicht daran gezweifelt werden, dass in derselben Anthocyan enthalten sei.

Die zu Beginn der Untersuchung gehegte Ansicht, dass der violette Farbstoff der Zuckerrohrrinde Anthocyan sei, hat somit durch die Beobachtung von Molisch eine Stütze und Bestätigung gefunden.

b) Ueber das Vorkommen von Gerbsäure im Zuckerrohr.

Die Anwesenheit dieser Säure im Zuckerrohr kann man leicht constatiren, wenn man eines von den oberen Internodien des Rohres der Quere nach durchschneidet und den Querschnitt mit einigen Tropfen verdünnter Eisenchloridlösung betupft. Ist Gerbsäure vorhanden, so färbt sich der Querschnitt, namentlich in den der Peripherie nahe gelegenen Theilen, dunkelgrün. Bei genauer Betrachtung kann man wahrnehmen, dass es die Zellen der im Querschnitt ungleichmässig zerstreuten Gefässstränge sind, welche die Säure enthalten. Fiel die Probe zweifelhaft aus und ist man nicht sicher, ob Gerbsäure zugegen oder nicht, so schneidet man die zu prüfenden Rohrtheile in dünne Scheiben,

*) Botanisches Centralblatt 1889, p. 566 u. Chem. Centralbl. 1889, p. 291.

übergiesst diese letzteren mit destillirtem Wasser, giesst nach einigen Stunden das Wasser ab und versetzt es tropfenweise — ein bis drei Tropfen genügen — mit Eisenchloridlösung. Bei Gegenwart von Gerbsäure färbt sich die Flüssigkeit dunkelgrün. Constanter, als im Rohr selbst, scheint die Säure in der Rohrschale aufzutreten. Man braucht nur, um die Säure darin nachzuweisen, die Rinde mit einem Messer abzuschaben, mit Wasser auszuziehen und den Auszug, wie oben, mit Eisenchlorid zu prüfen.

Da nun der Gerbsäuregehalt im Zuckerrohr mit dem Reifen desselben abnimmt — eine Erscheinung, die bei vielen anderen Pflanzen und insbesondere solchen Früchten, welche später reich an Zucker sind, bekannt ist — so lag die Frage nahe, ob sich nicht diese so äusserst leicht handhabende Gerbsäureprobe als Mittel zur Feststellung des Reifezustandes des Zuckerrohres verwerthen lasse, was für die Praxis von grossem Interesse wäre. Der Gerbsäuregehalt resp. die Reifestufe des Rohres würde sich alsdann colorimetrisch leicht ausdrücken lassen, indem man den gerbsäurehaltigen und mit Eisenchloridlösung behandelten wässerigen Auszug des Rohres mit einer Scala von bekanntem Gehalte an Gerbsäure vergleichen könnte. Doch hat in der kurzen Zeit, die seit der Auffindung der Gerbsäure im Zuckerrohr verstrichen, nicht so viel Beobachtungsmaterial gesammelt werden können, dass sich daraus ein Gesetz über das quantitative Zurücktreten der Säure mit dem vorschreitenden Reifen des Rohres ableiten liesse*).

Das Phlabophen, ein rother Farbstoff, welcher in der Rinde gerbsäureführender Pflanzen als Begleiter oder auch als Zersetzungsproduct dieser Säure auftritt, kommt im Zuckerrohr nicht vor. Denn wurde der Schwefelbleiniederschlag, den man durch Behandeln des wässerigen Auszuges aus Zuckerrohrrinde mit Bleiessig, nachheriges Zerlegen mit Schwefelwasserstoff und Auswaschen mit Wasser erhält, mit Alkohol ausgekocht, so ging in den Alkohol keine Spur von irgend welchem Farbstoff über. Der Alkohol blieb farblos und hinterliess beim Eindampfen keinen gefärbten Rückstand, während nach den vorliegenden Erfahrungen das Phlabophen in dem Schwefelbleiniederschlage enthalten und aus demselben mit Alkohol zu isoliren ist.

c) Ueber einen rothen Farbstoff des Zuckerrohrs.

In den Zwischenknoten des serehkranken wie des serehfreien Zuckerrohres kommen Fibrovasalstränge vor, die ihrer ganzen Länge nach roth gefärbt sind. Aehnliche Rothfärbung kann man an der lebenden Rohrpflanze beobachten, wenn dieselbe zerschnitten und vor Luftzutritt nicht geschützt wird. Die blossgelegte Stelle färbt sich dann innerhalb einiger

*) Es ist in der letzten Zeit wiederholt darauf hingewiesen worden, so von F. Reinitzer, Bemerkungen zur Physiologie des Gerbstoffs (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft Bd. VII, 1889 Juni, p. 187—196, ref. Bot. Centralblatt 1889, Nr. 34, S. 226), dass die Gerbsäure kein chemisches Individuum sei. So lange jedoch die reine Chemie nicht zu einem endgiltigen Resultat darüber gelangt ist, muss der Pflanzenphysiologe gern oder ungern an dem alten Begriffe der Gerbsäure festhalten.

weniger Tage intensiv roth. Je reichlicher der Luftzutritt, desto rascher und reichlicher bildet sich der Farbstoff. Er scheint somit seine Entstehung einem Oxydationsprocesse zu verdanken. Um ihn zu gewinnen, hatte ich theils die rothgefärbten Spitzen des auf natürlichem Wege abgestorbenen Rohres verwendet, theils die Zwischenknoten des vorher von der Rinde befreiten Rohres in dünne Scheiben geschnitten und diese letzteren, nachdem sie in einer Porzellanschale mehrere Tage hindurch gelegen und sich mit dem Farbstoff beiderseits bedeckt hatten, benutzt. In beiden Fällen hatte ich dasselbe Product erhalten. Das Rohr wurde mit starkem heissem Alkohol extrahirt, der Extract von Alkohol durch Destillation befreit, der Rückstand zunächst mit heissem Wasser ausgewaschen, hierauf mit Schwefeläther behandelt.

Der auf diese Weise erhaltene, an der Luft und über Schwefelsäure getrocknete Farbstoff stellt ein mattrothes Pulver dar, ist geruch- und geschmacklos, in Wasser und Aether unlöslich, leicht löslich in Alkohol. In alkoholischer Lösung reagirt er auf neutrales Lackmuspapier deutlich sauer. In verdünnter Kali- oder Natronlauge ist er mit intensiv rother Farbe löslich und aus dieser, ebenso wie aus der alkoholischen Lösung, wenn dieselbe genügend concentrirt ist, in Form eines flockigen Niederschlages fällbar. Er besitzt somit den Charakter einer Säure. Durch Mineralsäuren wird seine Lösung rosaroth gefärbt, durch einen grossen Ueberschuss der ersteren unter Gelbfärbung zerstört. Durch Barytwasser wird er aus seiner alkoholischen Lösung als ein flockiger voluminöser Niederschlag vollständig ausgefällt, ebenso durch Kalkwasser.

In Ammoniak ist der Farbstoff sehr schwer löslich und wird durch Chlorbaryum aus dieser Lösung nicht niedergeschlagen. Dieses Verhalten des Farbstoffes zum Ammoniak und seiner ammoniakalischen Lösung zum Chlorbaryum ist für denselben charakteristisch und spricht dafür, dass er zu der Klasse von rothen Farbstoffen, die man Phlabophene nennt, nicht gezählt werden kann. Die alkoholische Lösung des Farbstoffes wird durch reducirende Mittel, Schwefelwasserstoff und Schwefligsäureanhydrid, nur sehr schwer entfärbt.*)

d) Ueber den rothen Farbstoff des kranken Sorghum-Blattes.

Die Untersuchung dieses Farbstoffes, welcher für die sog. Rothfleckenkrankheit der Blätter und Röthe der Blattscheiden des Zuckerrohres charakteristisch ist, und der im kranken Sorghum-Blatt sowohl wie im cultivirten Rohr, in dem ersteren jedoch viel reichlicher auftritt, ist mit Rücksicht auf das letztere unternommen worden. Seine Entstehung bei beiden Pflanzen verdankt der Farbstoff nahe verwandten Pilzarten.

Das in seiner ganzen Masse ziegelroth gefärbte, feingepulverte Sorghum-Blatt wurde — die Blattscheide und die Blattspreite gesondert — zunächst mit Schwefeläther behufs Entfernung des Wachses

*) Ueber die Anwendung von Schwefligsäureanhydrid zum Reinigen und Entfärben der Zuckersäfte vgl. A. Anlard, Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie Bd. 23, Nr. 11, 1889.

erschöpft, wobei auch eine minimale Menge des Farbstoffes, wahrscheinlich durch den im Aether enthaltenen Alkohol gelöst wurde. Das mit Aether behandelte Blatt wurde nun mit Wasser ausgekocht und hierauf mit heissem Alkohol ausgezogen. Aus der alkoholischen Lösung wird der Farbstoff durch Mineralsäuren, viel Wasser und Aether ausgefällt, durch die beiden letzteren Reagentien in Pulverform. Ueber Schwefelsäure getrocknet sieht der Farbstoff dunkelroth aus, ist geruch- und geschmacklos. In verdünnten Alkalilaugen, desgleichen in Ammoniak ist er unter intensiver Rothfärbung leicht löslich, aus dieser Lösung durch Mineralsäuren fällbar.

Wird seine alkoholische Lösung mit Bleiacetat versetzt, der dadurch entstandene Niederschlag mit Schwefelwasserstoff behandelt, so bleibt der Farbstoff in dem Schwefelbleiniederschlage, dem er durch heissen Alkohol entzogen werden kann. Aus der ammoniakalischen Lösung wird er durch Chlorbaryum, ebenso durch Chlorcalcium ausgefällt und dürfte deshalb zu den sog. Rindenfarbstoffen oder Phlabophenen gezählt werden. Ein chemischer Unterschied zwischen dem Farbstoffe des Blattes, der durch Cercospora Koepkeï Krüger und dem der Blattscheide, der durch Cercospora vaginae Kr. hervorgerufen wird, besteht nicht.

e) Ueber das Vorkommen von Harz im serehkranken Rohr.

Die meines Wissens von Krüger zuerst gemachte Beobachtung, dass das serehkranke Zuckerrohr, abgesehen von anderen äusseren Merkmalen, die nicht immer zutreffen, sich von dem gesunden Rohr ganz wesentlich dadurch unterscheidet, dass die in seinen Knoten belegenen Zellen resp. Fibrovasalstränge ganz oder zum Theil röthlich gefärbt sind, gab mir die Veranlassung, vor allem die chemische Natur dieser Rothfärbung zu ermitteln, um, auf diese Erkenntniss gestützt, weiter die Lösung der Frage zu versuchen: wie kommt diese Färbung zu Stande, was ist die Ursache dieses Stoffumwandlungsprocesses und wie kann dieser der Praxis so verderbenbringende Process im Leben der Pflanze beseitigt werden.

Zur Feststellung der Natur dieses roth aussehenden Körpers hatte ich anfangs den folgenden Weg eingeschlagen. Das Zuckerrohr wurde in einer Walzenpresse gut ausgepresst und der feste Rückstand für sich, der Saft ebenfalls besonders verarbeitet.

Die inneren roth gefärbten Knotenstellen wurden mit dem Messer herausgeschnitten, sofort in Chloroform gebracht und damit am Rückflusskühler gegen eine Stunde digerirt. Nach dem Filtriren und der Entfernung des Chloroforms durch Destillation hinterblieb ein Rückstand, der sich als Harz erwies. Ebenso beschaffenes Harz wurde gelegentlich eines anderen Versuches aus dem Zuckerrohrsafte gewonnen.

Der Saft wurde auf Milchsäure geprüft und zu diesem Zwecke, nach der Neutralisation mit Kalkmilch, bis zur Syrupconsistenz eingeengt, mit Alkohol ausgekocht, die alkoholische Lösung der Destillation unterworfen, der Rückstand mit Schwefelsäure versetzt und mit Aether

ausgeschüttelt. Der ätherische Rückstand sollte nun die freie Milchsäure enthalten, die bekanntlich in Wasser löslich ist. Hat man nun Wasser zugesetzt und digerirt, so löste sich der Rückstand darin nicht. Sein aromatischer Geruch, seine braunrothe Färbung, seine Unlöslichkeit in Wasser, dagegen leichte Löslichkeit in starkem Spiritus lassen nicht daran zweifeln, dass er mit dem aus dem festen Rückstand des Rohres erhaltenen identisch ist.

Das Harz ist specifisch schwerer als Wasser, fadenziehend, in dünner Schicht vollkommen durchsichtig; es wird von verdünnten Alkalilaugen und Ammoniak leicht unter Grünfärbung gelöst und aus der Lösung durch Mineralsäuren niedergeschlagen. Seine alkoholische Lösung wird durch Bleiacetat bei neutraler oder alkalischer Reaction gefällt, nicht gefällt, wenn viel freie Essigsäure zugegen ist. Die von Th. Morawski neulich*) für das Fichtenharz angegebene Reaction mit Eisessig und Schwefelsäure von 1,53 spec. Gewicht, Rothviolettfärbung der Harzlösung, trifft für das Zuckerrohrharz nicht zu.

Daraus, dass das Harz auch im Zuckersafte gefunden worden ist, kann man jedoch nicht ohne Weiteres den Schluss ziehen, dass dasselbe ursprünglich in dem Safte suspendirt enthalten ist. Es ist vielmehr mit Bestimmtheit anzunehmen, dass selbiges aus den harzführenden Zellen durch das Walzwerk herausgepresst und so in den Saft gelangt sei. Somit wird man in der Praxis mehr oder minder die Hälfte des im serehkranken Rohr anwesenden Harzes in dem Safte finden, aus welchem es bei Zusatz von Kalk zum Theil ausgefällt wird.

In Ermangelung von Chloroform, das sich zur directen Extraction von Harzen aus frischen, noch wasserhaltigen Pflanzentheilen wohl am besten eignet, wurden in der Folge Alkohol und Schwefeläther nacheinander gebraucht. Das Zuckerrohr wurde zunächst von der Rinde befreit, hierauf mit dem Messer möglichst fein zerkleinert und mit siedendem Alkohol extrahirt und zwar erfolgte die Extraction der Knoten und der Zwischenknoten besonders. Es ist bemerkenswerth, dass der zehnte, ja selbst der zwölfte Auszug neben anderen Körpern noch Spuren von Harz enthielt. Durch Behandlung der alkoholischen Auszüge resp. deren Rückstände mit Aether gewann man das Harz und das im Rohr enthaltene Fett. Diese beiden Verbindungen wurden in der Weise voneinander getrennt, dass man den ätherischen Rückstand mit sehr verdünnter Natronlauge in der Kälte versetzte, welch letztere nur das Harz in Lösung brachte und an sich band, während das unverseifte Fett der Mischung durch Aether unverändert entzogen werden konnte. Hat man nun die wässerige, die Harzseife enthaltende Schicht mit Salzsäure angesäuert, mit Aether ausgeschüttelt und diesen letzteren abdestillirt, so resultirte das gesuchte Harz, das durch Auswaschen resp. Auskochen mit Wasser weiter gereinigt wurde.

Das Harz wurde nur in den Knoten sowohl der serehkranken wie des sog. verdächtigen Rohres gefunden. In den Zwischenknoten kommt es nicht vor.

*) Mittheilungen des k. k. Gewerbemuseums zu Wien 1889. 2. 74. Nach dem Chem. Centralblatt 1889, Bd. II, Nr. 4, pag. 199.

Harz durch verdünnte Natronlauge dem Zuckerrohr entzogen.

Ausgehend von der Erfahrung, dass die Harze sich meistens wie Säuren verhalten, wurde versucht, diejenigen Harze, die dem Rohr durch heissen Alkohol nicht zu entziehen waren, durch verdünnte Alkalilaugen zu entziehen. Es diente dazu einprocentige Natronlauge. Damit wurden die schalenfreien, feinzerkleinerten Knoten des Rohres übergossen und mehrere Tage hindurch bei der Zimmertemperatur (27 bis 32 Grad C.) sich selbst überlassen. Die alkalische, braunroth gefärbte Lösung wurde nach dem Ansäuern mit Salz- resp. Schwefelsäure wiederholt mit Schwefeläther ausgeschüttelt*), die übrig gebliebene wässerige Flüssigkeit behufs Beschleunigung der Filtration mit gleichem Volumen Alkohol versetzt, der gebildete Niederschlag (aus Albuminaten und Harz bestehend) abfiltrirt, mit Alkohol bis zur Farblosigkeit ausgewaschen und das nun erhaltene Filtrat auf Harze untersucht. Hat man dieses letztere durch Destillation von dem grössten Theil des Alkohols befreit, so schied sich daraus ein reichlicher Niederschlag von Harzen ab. Mit heissem Wasser ausgewaschen und mit Schwefeläther ausgekocht, besass er die folgenden Eigenschaften:

Er sah dunkelbraun aus, war leicht brüchig, auf der Bruch- sowie auf der Oberfläche glänzend, vollkommen undurchsichtig. War geruchlos, specifisch schwerer als Wasser, schwach bitter.

Seine alkoholische Lösung reagirte schwach sauer. In verdünnten Alkalilaugen war er unter Braunrothfärbung leicht löslich, aus dieser Lösung durch Mineralsäuren als ein flockiger, gelblich gefärbter Niederschlag fällbar.

Aus seiner Lösung in Eisessig konnte er durch Abstumpfen der Säure bis zur schwach sauren Reaction oder durch Wasserzusatz in Form eines voluminösen, gelblichen Niederschlages leicht abgeschieden werden. Mit Eisessig und Schwefelsäure von 1,53 spec. Gewicht gab er nicht die Violettfärbung.

Durch Behandeln des Filtrates von dem Harzniederschlage (I) mit Schwefeläther erhielt man nach Entfernung des Aethers ein weiches, aromatisch riechendes Harz sowie ein ätherisches Oel, welch letzteres seiner geringen Menge halber nicht näher untersucht werden konnte.

Sogenanntes verdächtiges Rohr.

Die schalenfreien, feinzerkleinerten Knoten des sog. verdächtigen Rohres, d. h. eines Rohres, dessen Knoten spurenweise rothgefärbte Zellentheile enthalten, wurden, wie oben, zunächst mit heissem Alkohol erschöpft, hierauf mit einprocentiger Natronlauge bei der Zimmertemperatur extrahirt. Den alkalischen Extract hat man mit Schwefelsäure angesäuert und mit Phosphorwolframsäure ausgefällt, wobei ein reichlicher Niederschlag entstand. Wurde der phosphorwolframsaure Niederschlag mit heissem Barytwasser behandelt, so erhielt man eine röthlich gefärbte Lösung, in welcher auf Zusatz von Salzsäure ein volu-

*) Der Aether nahm einen krystallisirbaren Körper auf, dessen chemische Natur noch nicht festgestellt worden ist.

minöser Niederschlag entstand. Auf dem Filter gesammelt und mit Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaction ausgewaschen, wurde dieser Niederschlag mit Alkohol behandelt. Es ging in Lösung nur der rothgefärbte Körper, während auf dem Filter ein farbloser, wesentlich aus einer anorganischen Verbindung bestehender Rest zurückblieb. Das alkoholische Filtrat hinterliess nach Entfernung des Lösungsmittels einen Körper, der die folgenden charakteristischen Eigenschaften besass.

Er war nur ganz schwach gelb gefärbt, specifisch leichter als Wasser, in Ammoniak mit grasgrüner Farbe löslich, aus der ammoniakalischen Lösung durch Mineralsäuren in farblosen Flocken fällbar. Diese Eigenschaften theilt er mit demjenigen Harze, das aus dem Triglycerid (vgl. unten pag. 20), nachdem dieses ungefähr einen Monat lang bei der Zimmertemperatur sich selbst überlassen worden war, mittelst verdünnter Natronlauge und Salzsäure hat abgeschieden werden können.

f) Ueber das Vorkommen von fettem Oel und eine Quelle der Harzbildung im Zuckerrohr.

Gelegentlich der Untersuchungen über die Harze des Zuckerrohres, wobei dieses letztere, wie gewöhnlich, von der Schale und den darin enthaltenen alkohollöslichen Verbindungen, Anthocyan, Chlorophyll, Wachs (Cholesterin?), vorher befreit worden war, wurde durch Erschöpfen des Rohrs, dessen Knoten und Zwischenknoten man besonders verarbeitete, mit siedendem Alkohol und hierauffolgende Extraction des alkoholischen Rückstandes mit Schwefeläther eine schwach gelb gefärbte Mischung erhalten, welche sich bei ihrer näheren Untersuchung als aus Harz und fettem Oel bestehend erwies.

Ausgehend von der Erfahrung, dass die Harze sich meist wie Säuren verhalten, behandelte ich das Gemenge mit verdünnter, kalter Natronlauge, wodurch nur das Harz in Lösung ging, das fette Oel dagegen unangegriffen blieb. Die weitere Trennung des Harznatriumsalzes von dem Oel geschah durch Schwefeläther, welcher nur das letztere aufnahm. Nach Entfernung des Aethers wurde das fette Oel mit alkoholischer Natronlösung im Wasserbade so lange am Rückflusskühler erhitzt, bis ein Wasserzusatz zu dem Kolbeninhalt in der Flüssigkeit keine Trübung mehr veranlasste. Nach dem Abdestilliren des Alkohols wurde die Natriumseife mit Wasser aufgenommen, durch Salzsäure zerlegt und die freien Säuren mit Aether ausgeschüttelt. Die von Aether befreiten Säuren waren farblos. Da nur eine geringe Menge Material zur Verfügung stand, so wurde von dem Versuch, das Product weiter zu zerlegen, Abstand genommen und nur dahin gestrebt, festzustellen, ob die vorliegenden Säuren trocknen resp. verharzen. Man hat sie zu diesem Zwecke in einem Erlenmayer'chen Kölbchen, das mit einer doppelten Filtrirpapierkappe verschlossen war, bei der Zimmertemperatur stehen lassen. Bereits nach Verlauf von mehreren Tagen hat sich das ölige Product grünlichgelb gefärbt. Nach Verlauf von einem Monate konnte man darin eine grössere Anzahl von dunkelbraun gefärbten Punkten beobachten. Hat man nun verdünnte Natronlauge, hierauf Schwefel-

äther zugesetzt und in einem Scheidetrichter geschüttelt, so sammelte sich unten im Trichter eine dunkelroth gefärbte wässerige Schicht, während die obere ätherische von milchigem Aussehen war. Wurde nun die untere Schicht mit Salzsäure zerlegt, so resultirte ein gelblich gefärbter flockiger Niederschlag, welcher, mit Wasser angewaschen, die Harzreactionen gab. Das durch Lufteinwirkung auf eine der isolirten Säuren entstandene Harz zeichnete sich insbesondere dadurch aus, dass es specifisch leichter als Wasser war und sich mit Ammoniak rein smaragdgrün färbte.

Die Verharzung des unverseiften Glycerids konnte ebenfalls beobachtet werden. Das Glycerid entstammte den Knoten des sog. verdächtigen Rohres. Es wurde mit verdünnter Natronlauge in der Kälte behandelt, wobei nur das in geringer Menge enthaltene Harz in Lösung ging, während das intact gebliebene Glycerid durch Aether der Mischung entzogen wurde. Hat man nun den Aether abdestillirt, und das rückständige Glycerid im Destillirkölbchen, nach Verschluss dieses letzteren mit doppelter Filtrirpapierkappe, der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so war in dem Kölbcheninhalt, nach Verlauf von einigen Wochen, eine ganze Menge von röthlich gefärbten Stellen wahrzunehmen; dass diese Rothfärbung vom Harzgehalte herrührte, davon konnte ich mich, wie oben, überzeugen, indem ich das Harz der Mischung mittelst verdünnter Natronlauge entzog und es aus dem Natriumsalze durch Salzsäure abschied. Das Harz war specifisch leichter als Wasser und löste sich in Ammoniak mit smaragdgrüner Farbe.

Die Anwesenheit von Glycerin in dem isolirten fetten Oele wurde, nach Verseifung des Oeles und Aussalzen der Fettsäuren, in der salzsauren Mutterlauge nach E. Reichard festgestellt.

Glycerinhaltige Verbindungen kommen nicht nur im Innern des Zuckerrohres, sonders höchst wahrscheinlich auch in der Rinde des Zuckerrohres vor. Denn wurde gelegentlich anderer Versuche mit Zuckerrohr die auf mechanischem Wege von Wachs befreite Rinde eines nicht stark serehkranken Zuckerrohrs mit Aether extrahirt, der Aether abdestillirt und der Rückstand bei der Zimmertemperatur stehen gelassen, so gab er nach Verlauf von vierzehn Tagen den charakteristischen Geruch von Acroleïn, zuletzt einen solchen von Acrylsäure von sich.

Diese Versuche haben zunächst ergeben, dass im Zuckerrohr eine Verbindung, ein Glycerid, enthalten ist, aus dem sich, lediglich unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft, das für serehkranke Rohr charakteristische Harz bilden kann.

g) Vorkommen von festem Fett im Zuckerrohr.

Wurden die Zwischenknoten des Zuckerrohres, wie oben, von der Rinde befreit und hierauf mit Alkohol und Aether successive extrahirt, so hinterliess der ätherische Auszug ein farbloses bei der Zimmertemperatur (27—32° C) festbleibendes Fett, das — der geringen zur Verfügung stehenden Menge wegen — nicht genauer untersucht werden konnte.

h) Vorkommen von Benzoësäure im serehkranken Zuckerrohr.

Die schalenfreien feinzerkleinerten Knoten des serehkranken Zuckerrohres wurden behufs Gewinnung des darin vorkommenden Öles zunächst mit siedendem Alkokol extrahirt und dieser Extract, nach dem Abdestilliren des Lösungsmittels, mit Schwefeläther erschöpft. Nach der Entfernung des Aethers, Verseifung des Rückstandes mit Natronlauge, Zerlegen der Seife mit Salzsäure und Abfiltriren der freien Fettsäuren, wurde die salzsaure Mutterlauge mässig eingeengt und mit Aether ausgeschüttelt. Wurde nun der Aether abdestillirt, so hinterblieb am Boden des Destillirkolbens ein dunkelgefärbter Rückstand. In wenig heissem Alkohol aufgenommen und in eine Glasschale gebracht, krystallisirte er bald zum grossen Theil in glänzenden farblosen Nadeln aus, welche büschelweise aus dem durch Aether ebenfalls aus der Mutterlauge ausgezogenen weichen Harz emporragten. Nachdem einige Vorversuche mit den mechanisch von dem anhängenden Harz befreiten Krystallen es wahrscheinlich gemacht, dass der krystallisirbare Körper Benzoësäure sei, wurde das aus Harz und Krystallen bestehende Gemenge vorsichtig der Sublimation unterworfen und der Schmelzpunkt des sublimirten Körpers bestimmt. Derselbe lag bei 119,5—120° C,*) uncorrig., während derjenige der reinen Benzoësäure bei 120—120,4° C. liegt.

Im Cheribon-Rohr, das in seinen Knoten nur Spuren von Rothfärbung enthielt, habe ich Benzoësäure nicht gefunden.

i) Enthält das serehfreie Zuckerrohr Harz?

Eine bestimmte Antwort auf diese Frage ist erst dann möglich, wenn die Merkmale für das serehkranke und das serehfreie Rohr mit aller Sicherheit festgestellt sein werden. Da dies zur Zeit noch nicht der Fall ist, so kann die folgende Mittheilung über die Untersuchung des „als gesund“ bezeichneten Rohres auf seinen Harzgehalt nur als Beitrag zur Lösung der obigen Frage angesehen werden. Das verarbeitete Cheribon-Rohr (50 Stücke) stammte von Malang durch Vermittelung der Versuchsstation zu Pasuruan. In seiner äusseren Entwickelung sah es ganz normal aus. Seine Knoten zeigten im Querschnitt nur Spuren von Rothfärbung.

Der alkoholische Auszug aus den schalenfreien fein zerkleinerten Knoten des Rohres wurde von Alkohol befreit, der Rückstand mit Schwefeläther ausgeschüttelt und der ätherische gelblich gefärbte Extract auf Harz geprüft. Wurde nun dieser letztere, schliesslich aus kochendem Wasser, so lange der Destillation unterworfen, bis nichts mehr überging, so hinterblieb im Destillirkolben ein flüssiger Rückstand, enthaltend röthlich gefärbte Öltropfen, die sich zum grössten Theil auf

---

*) Es ist zu bemerken, dass die Bestimmung des Schmelzpunktes nur mit einem gewöhnlichen, auf höhere Temperatur nicht controllirten Thermometer ausgeführt werden konnte.

der Oberfläche der Flüssigkeit sammelten. Am Boden des Kolbens haftete eine klebrige dunkel roth gefärbte durchscheinende Masse, welche in ihrem äusseren Aussehen an das aus einem mittelstark serehkranken Rohr*) auf gleiche Weise dargestellte Harz erinnerte. Durch Abgiessen des flüssigen Kolbeninhalts wurde versucht das Harz, wenigstens theilweise, zu isoliren. Seine weitere Reindarstellung geschah, wie oben pag. 18. Das Harz war specifisch schwerer als Wasser, löste sich in Ammoniak und verdünnten Alkalilaugen leicht auf, desgleichen in Essigsäureanhydrid; es war weniger leicht löslich in concentrirter Essigsäure, beim Abstumpfen der Säure durch Ammoniak oder Alkalilaugen bis zur schwach sauren Reaction schied es sich aus der Lösung ab.

Aus den bisherigen Beobachtungen über das Vorkommen von Harz im Zuckerrohr ergiebt sich zunächst, dass überall da, wo man mit blossem Auge in den Knoten des lebenden Rohres rothgefärbte radienartig auftretende Zellen wahrnehmen kann, Harz zu erwarten ist; dass, je grösser die Anzahl der rothgefärbten Zellen, desto grösser die Harzmenge ist und umgekehrt; dass, je normaler das Rohr, desto weniger Harz darin vorkommt.

k) Vorkommen von Lecithin im Zuckerrohr.

Handelt es sich in der physiologischen und Agriculturchemie darum, in Pflanzentheilen Lecithin — einen Körper von der empirischen Zusammensetzung $C_{44}\ H_{90}\ NP0_9$ — nachzuweisen, so scheidet man das Lecithin daraus nicht in Substanz ab, sondern begnügt sich in der Regel damit, dass man die betreffenden Pflanzentheile mit Schwefeläther erschöpft und den Aetherrückstand, das sog. Rohfett auf Phosphorgehalt untersucht. Aus der gefundenen Phosphorsäuremenge lässt sich der Gehalt des Fettes an Lecithin berechnen. Durch Multiplication der gewogenen Menge pyrophosphorsaurer Magnesia mit 7.2703 erhält man, nach Hoppe-Seyler,**) die in Fett vorhandene Lecithinmenge.

Mir stand zur Verfügung das Fett aus stark serehkrankem Zuckerrohr, das dem Versuchsfelde der Station entnommen wurde, und aus Zuckerrohr, welches in seinen Knoten keine Spuren von Rothfärbung zeigte und welches Herr D. Lucasseu aus Dukuwringin von seinen Bibitanpflanzungen in Bumidjawa schneiden liess. Das durch Behandlung mit ganz schwacher Natronlauge von dem beigemengten Harz befreite gelblich aussehende Fett wurde mit der fünffachen Gewichtsmenge einer Mischung aus gleichen Theilen Salpeter und calcinirter Soda oxydirt, die Schmelze in wenig Wasser gelöst, mit Salpetersäure angesäuert und mit Molybdänlösung in der üblichen Weise behandelt.

---

*) Darunter verstehe ich vorläufig ein Rohr, dessen Knoten eine ansehnliche, jedoch nicht die höchstmögliche bislang beobachtete Anzahl von rothgefärbten Zellen aufweisen.

**) Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse V. Aufl. pag. 169; nach Aug. Stellwaag: Landwirthschaftl. Versuchsstationen Bd. 37, pg. 144.

3,770 gr. Fett aus den Knoten des serehkranken Rohres lieferten 0,0334 gr. pyrophosphorsaure Magnesia, entsprechend 0,2428 gr. Lecithin;

3,845 gr. Fett aus den Zwischenknoten desselben Rohres lieferten 0,0340 gr. pyrophosphors. Magnesia, entsprechend 0,2472 gr. Lecithin;

2,623 gr. Fett aus den Knoten des gesunden Rohres von Bumidjawa lieferten 0,0215 gr. pyrophosphors. Magnesia, entsprechend 0,1563 gr. Lecithin.

Danach enthält das Fett des gesunden und serehkranken Zuckerrohres Lecithin und zwar

das Fett aus den Knoten des gesunden Rohres . .	5,954	p. Ct.
„ „ „ „ „ „ serehkranken Rohres .	6,440	„
„ „ „ „ Zwischenknoten des serehkr. Rohres	6,290	„

I) Über aromatische Ketone aus dem Zuckerrohr.

Die Knoten des von der Rinde befreiten, feinzerschnittenen, mit heissem Alkohol vorher behandelten Zuckerrohrs wurden bei der Zimmertemperatur (28—31° C.) mit so viel schwacher ungefähr 1-procentiger Natronlauge versetzt, dass diese letztere das Untersuchungsmaterial gerade bedeckte.

Nach einigen Tagen wurde die Flüssigkeit abfiltrirt, das Filtrat mit Eisessig*) angesäuert und mit Schwefeläther ausgeschüttelt. Dabei empfiehlt es sich, dem Aether etwas Alkohol zuzusetzen, wodurch die suspendirten Acidalbumine niedergeschlagen und das Ausschütteln wesentlich erleichtert wird. Hat man nun den Aether abdestillirt, so scheiden sich aus dem alkoholhaltigen Rückstande innerhalb einer kurzen Zeit harte Krystalldrusen aus, deren Menge sich bei weiterer Concentration der Mutterlauge bedeutend vermehrt. Durch Alkohol oder Aether lassen sich die Krystalle von dem beigemengten Harze nicht trennen, wohl aber durch concentrirte, annähernd 75-procentige Essigsäure, von welcher das Harz leicht aufgenommen, die Krystalle dagegen nur wenig angegriffen werden. Durch Absaugen und Abpressen zwischen Fliesspapier und Umkrystallisiren aus heissem Alkohol wurden die Krystalle weiter gereinigt. Bei langsamer Krystallisation erhält man farblose rhombische Tafeln und Prismen, welche an der Luft jedoch innerhalb einiger weniger Tage verblassen und undurchsichtig werden. Aus heissem verdünnten Alkohol scheiden sich verfilzte Krystallschuppen aus.

Die so erhaltenen Krystalle stellen, wie es sich im weiteren Verlauf der Untersuchung gezeigt hat, keinen einheitlichen Körper dar. Sie können durch fractionirte Krystallisation aus Wasser in zwei Körper zerlegt werden. Werden sie nämlich, feingepulvert, in einem Er-

*) Salz- und Schwefelsäure bewirken dasselbe. Mit Rücksicht auf das später angewendete Bleiacetat verdiente hier Essigsäure den Vorzug und zwar in concentrirter Form, um das Volumen der mit Aether zu extrahirenden Flüssigkeit nicht unnöthig zu vermehren.

lenmeyer'schen Kölbchen mit Wasser versetzt und im Wasserbade bis zu einer Temperatur von 100° erhitzt, so scheiden sich aus der heissgesättigten Lösung bei deren spontaner Abkühlung zuerst farblose Blättchen und hierauf lange feine Nadeln, die im reflectirten Lichte bläulich erscheinen, aus. Bringt man nun, sobald die Bildung der Blättchen aufgehört und diejenige der langen Nadeln angefangen hat, das Kölbchen sammt seinem Inhalt von Neuem in heisses Wasser, bis sich die langen Krystalle — unter Umrühren — wieder gelöst haben und filtrirt rasch, so kann man die beiden Körper der Hauptmenge nach von einander trennen. Man kann ihre Trennung, wenn auch auf mühsamere Weise, dadurch erreichen, dass man das Gemisch mit einem Pistill nicht zu stark zerdrückt und den in Nadeln krystallisirenden Körper abschlemmt.

Der in Nadeln sich abscheidende Körper enthält Krystallwasser. Er verliert dasselbe bei 188—89°. Bei 194—95° schmilzt er unter Gasentwicklung und Hinterlassung eines Rückstandes, der sich gegen Lösungsmittel und Reagentien wie der ursprüngliche Körper verhält.

Aus absol. Alkohol krystallisirt er in kurzen rhombischen Prismen, die ebenfalls zwischen 194—95° unter Zersetzung schmelzen. Auf dem Quecksilberbad bis zu seiner Zersetzungstemperatur erhitzt, hinterlässt er einen dunkelbraungefärbten amorphen harzigen Rückstand, der sich in Wasser nicht, in Alkohol und Aether nur sehr schwer löst und gegen Reagentien, insbesondere gegen Eisenchlorid, indifferent verhält.

In kaltem Wasser ist er sehr schwer, in heissem leichter, in Alkohol, Aether, Petroleumäther leicht löslich; von Chloroform wird er nur äusserst schwer aufgenommen. In verdünnter Kali- oder Natronlauge löst er sich, bei bedeutendem Überschuss des Lösungsmittels, mit gelber Farbe auf, sonst ist die Lösung farblos.

Der Körper ist optisch inactiv. Seine wässerige Lösung giebt mit filtrirter Chlorkalklösung keine Reaction, reducirt Fehlingsche Flüssigkeit nicht, färbt sich mit Eisenchlorid intensiv gelb, wird durch Bleizucker nicht gefällt, wohl aber durch Bleiessig.

Die Elementaranalyse des aus absolutem Alkohol umkrystallisirten, über Schwefelsäure getrockneten Körpers lieferte folgende Werthe:

I. 0,1215 g Substanz gaben 0,0660 g H_2O, entsprechend 6,03 p. Ct. Wasserstoff und 0,2945 g CO^2, entsprechend 90,89 p. Ct. Kohlenstoff;

II. 0,1660 g Substanz gaben 0,0900 g H_2O, entsprechend 6,02 p. Ct. Wasserstoff und 0,4020 g CO_2, entsprechend 90,81 p. Ct. Kohlenstoff.

Daraus leitet sich die Formel C_{38} H_{30} O ab.

	Gefunden		Berechnet für
	I.	II.	C_{38} H_{30} O.
C	90,89.	90,81.	90,83.
H	6,03.	6,02.	5,98.
O	—	—	—

Der in Blättchen aus Wasser krystallisirende Körper wurde aus absolutem Alkohol in rhombischen Tafeln und Säulen erhalten, welche bei 203—4° unter Gasentwickelung schmolzen. Fand die Zersetzung auf dem Quecksilberbade statt, so war der Rückstand braun gefärbt, harzig und amorph, in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether nur äusserst wenig löslich, gegen Reagentien indifferent.

Der Körper dreht die Ebene des polarisirten Lichtes nicht und verhält sich den Lösungsmitteln und den Reagentien gegenüber ähnlich, wie der in langen Nadeln krystallisirende. Nur sein Verhalten zu Eisenchlorid ist ein anderes, als das des letzteren. Seine wässerige oder alkoholische Lösung färbt sich mit diesem Reagens roth.

Über Schwefelsäure oder bei 100° getrocknet ergab er bei der Verbrennung die folgenden Zahlen:

I. 0,1415 g Substanz gaben 0,0720 g H_2O, entsprechend 5,65 p. Ct. Wasserstoff und 0,3365 g CO_2, entsprechend 89,17 p. Ct. Kohlenstoff;

II. 0,0805 g Substanz gaben 0,0395 g H_2O, entsprechend 5,45 p. Ct. Wasserstoff und 0,1915 g CO_2, entsprechend 89,21 p. Ct. Kohlenstoff.

Diese Werthe stimmen für die Formel C_{22} H_{16} O.

	Gefunden		Berechnet für
	I.	II.	C_{22} H_{16} O.
C	89,17.	89,21.	89,22.
H	5,65.	5,45.	5,40.
O	—	—	—

Die (essigsaure) Mutterlauge, welche von dem ursprünglichen Krystallgemenge der beiden Körper zurückgeblieben, wurde unter kräftigem Schütteln mit so viel kaltem destillirten Wasser versetzt, bis das darin in Lösung befindliche Harz sich ausgeschieden hatte und die Flüssigkeit klar filtrirte. Das Filtrat gab auf Zusatz von Bleizucker unter mässigem Erwärmen im Wasserbade einen geringen Niederschlag*),

*) Hatte ich den ausgewaschenen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt und das Filtrat, nach Verjagung des Schwefelwasserstoffs und Einengen auf dem Wasserbade, mit Aether ausgeschüttelt, so hinterliess der Aether einen dunkelbraun gefärbten Rückstand, welcher erst nach mehreren Tagen und nur zum geringeren Theil krystallinisch wurde; den Rückstand hatte ich mit alkoholfreiem Aether behandelt, das darin Unlösliche entfernt, das Lösliche vom Aether befreit und behufs Krystallisation sich selbst überlassen: das von Krystallen durchsetzte noch röthlich gefärbte syrupöse Gemenge wurde abgepresst und aus absolutem Alkohol umkrystallisirt. Es hatten sich innerhalb vierundzwanzig Stunden feine, jedoch nicht vollkommen farblose Krystalle gebildet, deren Schmelzpunkt bei 167° lag.

Die Elementaranalyse des über Schwefelsäure und hierauf bei 100° getrockneten Körpers führte zum folgenden Resultat:

0,0360 g Substanz — mehr stand mir nach der Schmelzpunktbestimmung nicht zur Verfügung — gaben 0,0110 g H_2O, entsprechend 3,39 p. Ct. Wasserstoff, und 0,0400 g CO_2, entsprechend 41,66 p. Ct. Kohlenstoff.

	Gefunden	Berechnet für C_6 H_6 O_6
C	41,66	41,37.
H	3,39	3,45.
N	—	—

Der Körper war somit Akonitsäure, welche im Zuckerrohr an Kalk gebunden vor-

dagegen einen verhältnissmässig bedeutenden auf Zusatz von Bleiessig bis zur alkalischen Reaction. Der mit basischem Bleiacetat erhaltene Niederschlag zeigte eine reine, intensive Gelbfärbung. Ausgewaschen, wurde er durch Schwefelwasserstoff unter Wasser gelegt. Das durch Erwärmen auf dem Wasserbade von Schwefelwasserstoff befreite und mässig eingeengte Filtrat hatte ich mit Aether ausgeschüttelt. Aus dem Aetherrückstand krystallisirte innerhalb kurzer Zeit eine ansehnliche Menge von feinen gelblich gefärbten Krystallen. Nachdem sie aus absolutem Alkohol wiederholt umkrystallisirt worden waren, wobei sie die Gelbfärbung verloren, hat die Elementaranalyse gezeigt, dass sie die Zusammensetzung des bei 194—95° schmelzenden Körpers besassen und mit demselben identisch waren.

Die harzfreie, mit Bleizucker und Bleiessig nacheinander behandelte Flüssigkeit wurde durch Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Blei, durch Erwärmen auf dem Wasserbade vom Schwefelwasserstoff befreit, bei gelinder Temperatur eingeengt und mit Aether ausgeschüttelt. Der Aether nahm einen Körper auf, welcher nach genügender Reinigung farblos krystallisirte und sich durch seinen Schmelzpunkt und seine empirische Zusammensetzung als mit dem bereits oben beschriebenen aus Wasser in Blättchen krystallisirenden, $C_{22}H_{16}O$, identisch erwies.

Ihrer empirischen Zusammensetzung nach wären die beiden Körper, $C_{38}H_{30}O$ und $C_{22}H_{16}O$, als Ketone und zwar als Ketone der aromatischen Reihe zu betrachten.

Sie wurden aus serehkrankem Zuckerrohr, das verschiedenen Pflanzungen entstammte und ungleiche Entwickelungsstufen der Krankheit aufwies, sowie aus Cheribonrohr, das nur Spuren von Rothfärbung zeigte, dargestellt, jedoch nur in den Knoten, nicht aber in den Zwischenknoten des Zuckerrohrs gefunden.

---

2. Versuche über die Vertheilung der Glycose im Zuckerrohr.

Von **W. Lenders** und Dr. **W. Krüger** (Ref.).

In ähnlicher Weise wie Winter*) seiner Zeit die Vertheilung des Rohrzuckers im Zuckerrohr zum Gegenstand der Untersuchung gemacht hat, haben wir unter Anwendung der von Winter ausgearbeiteten Glycosebestimmungsmethode**) einige Untersuchungen über die Vertheilung des reducirenden Zuckers (Glycose) im Zuckerrohr ausgeführt. Um die Untersuchungen von Winter zu ergänzen und zu erweitern — es

*) Berichte I. S. 26. **) Ebenda. S. 1.

kommt, welche Arno Behr vor Jahren in dem stark eingedickten Rohrzuckersafte, dem sog. Melado von Westindien zuerst nachgewiesen hat*) und welche später nach dem Vorgange von Behr im Cheribonrohr gesucht aber nicht gefunden wurde**).

*) Stammer's Zeitschrift des Vereins der Zuckerfabr. 1877, pag. 111 f. f.
**) Berichte der Versuchsstation für Zuckerrohr auf West-Java. I. 1890. pag. 38.

wurden auch Trockensubstanz und Aschebestimmungen vorgenommen — sind auch die auf den Rohrzucker etc. bezüglichen Zahlen gegeben. Es sei bemerkt, dass für die Rohranalysen verwandt sind zur Bestimmung:

der Trockensubstanz und Asche 25 gr. Substanz;
des Markes und der Markasche 1 resp. $1^1/_2$ N. Gew.;
des Zuckers durch Extraction 1 resp. $1^1/_2$ N. Gew. auf 100 ccm;
des Zuckers durch Digestion und der Glycose $2^1/_2$ oder 3 N. Gew. auf 250 resp. 300 ccm.
Polarisirt wurde mittelst 400 mm Rohr im Halbschattenapparat;
die Digestionen und Extractionen wurden unter Zusatz von Calcium carbon. praec. puriss. vorgenommen, was gute Resultate lieferte; die Korrektion bei der Digestion geschah nach Zugrundelegung der Winter'schen Berechnung, dass 10 % Rohmark einen Raum von 2 ccm ausfüllen.

Die Untersuchungen wurden mit möglichst normal entwickelten Rohrstengeln ausgeführt und erstreckten sich auf:

a) Stengelabschnitte.

Unter Wurzelende ist hier wie auch bei den folgenden Versuchen derjenige Theil des Zuckerrohrs zu verstehen, welcher sich bei der Ernte unter der Erde befindet (dongkilan) und welcher verhältnissmässig kurze von unten nach oben an Länge zunehmende und farblose oder wenig gefärbte Glieder trägt; während als Gipfelende der obere, kurzgliedrige Theil, soweit er noch deutlich rothgefärbt war, helle Blattscheidenansatzstellen zeigte und als solcher meist zum grössten Theil als Gipfelsteckling (topstek) verwendet wird oder falls keine Stecklingentnahme stattfindet mit in die Fabrik kommt, bezeichnet ist. Aus dem von beiden genannten Theilen begrenzten Abschnitt ist vorwiegend an der Stelle der längsten Glieder die Mitte à 8 Augen pro Rohrstengel entnommen. Bei dem verwendeten unteren und oberen Theil des Rohrstengels entsprach die Länge desselben bei unsern Versuchen einer durchschnittlichen Augenwahl von:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Wurzelende	7,6	6,5	7,3
Gipfelende	11,1	9,3	11,8.

Ausser der Untersuchung des Rohrs sind bei dieser ersten Versuchsreihe auch Saftuntersuchungen ausgeführt; die Resultate sind aus umstehender Tabelle (S. 28) ersichtlich.

b) Knoten und Internodien.

Bei den hierauf bezüglichen Untersuchungen hat man als Knoten den die Blattscheide tragenden Theil des Rohrstengels anzusehen, worin eine Häufung der Gefässbündel (Fibrovasalstränge) und ein theilweiser horizontaler Verlauf der letzteren gefunden wird. Der von 2 Knoten eingeschlossene Theil ist das Internodium oder Zwischenknotenstück, Stengelglied. Das Ergebniss der Untersuchungen findet man in der Tabelle auf Seite 29 zusammengestellt.

Nr. des Versuchs und Datum der Untersuchung	Art und Herkommen des Rohrs	Rohrtheile und Verhältniss derselben zu einander	Saft							Rohr												
												Zucker				Glycose auf			Asche		
			Pressung	Brix	Zucker	NZ.	Reinheit	Glycose	Glyc. auf 100 Zucker	Trockensubstanz	Mark	Extraction	Digestion	auf 100 Saft	Reinheit	100 Rohr	100 Saft	100 Zucker	auf 100 Rohr	im Mark von 100 Rohr	Löslich auf 100 Rohr
1. 3. Oktbr. 1890	Cheribonrohr von Kemanglen, Feld Karet, circa 12 Monate alt. 25 Stengel	Gipfelende 1:	68,33	17,6	14,52	2,08	82,5	1,14	**7,85**	28,95	12,55	13,85	13,80	15,78	84,1	**1,29**	**1,48**	**9,35**	0,77	0,54	0,23
		Mitte 2,6 (8,2): *)	60,15	20,1	18,18	1,92	90,4	0,50	**2,75**	28,49	10,35	16,85	16,76	18,69	92,4	**0,40**	**0,45**	**2,39**	0,57	0,35	0,22
		Wurzelende 1,6	70,76	18,6	16,51	2,09	88,8	0,29	**1,76**	28,50	12,14	14,93	15,19	17,29	92,8	**0,39**	**0,44**	**2,57**	0,77	0,55	0,21
2. 9. Oktbr. 1890	Rothes Borneorohr (Jut's Lumar) von Kemanglen, Feld Panusupan circa 12½ Monate alt 25 Stengel	Gipfelende 1:	60,31	17,7	14,73	2,97	83,2	1,28	**8,69**	27,87	12,27	13,68	13,46	15,34	86,3	**1,18**	**1,34**	**8,83**	0,60	0,36	0,24
		Mitte 2,8 (7,2):	72,27	21,5	19,67	1,83	91,5	0,42	**2,14**	29,54	10,93	17,35	17,30	19,42	93,0	**0,44**	**0,49**	**2,56**	0,48	0,28	0,20
		Wurzelende 0,9	64,78	19,2	17,10	2,10	89,1	0,22	**1,30**	30,93	14,73	14,85	14,83	17,39	91,5	**0.30**	**0,35**	**2.02**	0,80	0,57	0,23
3. 15. Oktbr. 1890	Cheribonrohr von Kemanglen, Feld Panusupan, circa 12½ Monate alt. 27 Stengel	Gipfelende 1:	59,05	18,7	16,34	2,36	87,4	0,61	**3,74**	29,02	11,71	15,30	15,28	17,13	88,3	**0.68**	**0,77**	**4,44**	0,60	0,40	0,20
		Mitte 2,1 (6,1):	71,21	21,6	19,70	1,90	91,2	0,29	**1,47**	29,99	10,80	17,85	17,88	20,04	93,2	**0,39**	**0,44**	**2,20**	0,54	0,36	0,18
		Wurzelende 1,2	69,43	19,2	17,40	1,80	90,6	0,24	**1,38**	29,66	12,34	15,73	15,58	17,77	90,0	**0,32**	**0,37**	**2.05**	0,74	0,49	0,25

*) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das ganze, die davorstehenden auf das untersuchte Mittelstück.

Nr. des Versuchs und Datum der Untersuchung	Art und Herkommen des Rohrs	Rohrtheile und Verhältniss derselben zu einander	Rohr												
			Trockensubstanz	Mark	Zucker: Extraction	Zucker: Digestion	Zucker: auf 100 Saft	Reinheit	Glycose auf: 100 Rohr	Glycose auf: 100 Saft	Glycose auf: 100 Zucker	Asche: auf 100 Rohr	Asche: im Mark von 100 Rohr	Asche: Löslich auf 100 Rohr
4. 21. Oktbr. 1890	Cheribonrohr von Kemanglen, Feld Panusupan, alt circa 13 Monate 19 Rohrstengel	Gipfelende 1: Knoten 1:	30,17	15,52	12,48	12,53	14,83	85,5	**0,83**	**0,98**	**6,62**	0,82	0,46	0,36
		Gipfelende 1: Internodien 2,1	28,17	10,09	16,63	16,66	18,53	92,2	**0,72**	**0,80**	**4,31**	0,48	0,33	0,15
		Mitte 1,7 (9,1): Knoten 1:	33,37	16,05	15,45	15,46	18,42	89,3	**0,52**	**0,62**	**3,38**	0,85	0,53	0,32
		Mitte 1,7 (9,1): Internodien 7,1	29,54	9,53	19,05	18,75	20,72	93,7	**0,35**	**0,39**	**1,86**	0,42	0,27	0,15
		Wurzelende 1,3 Knoten 1:	30,59	16,30	11,95	12,20	14,58	85,4	**0,54**	**0,65**	**4,44**	1,19	0,83	0,36
		Wurzelende 1,3 Internodien 2,9	27,36	10,18	16,15	16,02	17,84	93,3	**0,31**	**0,35**	**1,94**	0,55	0,36	0,19
5. 25. Oktbr. 1890	Cheribonrohr von Kemanglen, Feld Karet, 4 Stengel	Ganze Stengel: Knoten 1:	34,85	17,81	13,80	13,78	16,77	80,9	**0,60**	**0,73**	**4,35**	1,00	0,64	0,36
		Ganze Stengel: Internodien 6,8	30,35	10,55	18,10	18,08	20,21	91,3	**0,48**	**0,54**	**2,65**	0,48	0,32	0,16
6. 30. Oktbr. 1890	wie Nr. 5, 5 Stengel	Ganze Stengel: Knoten 1:	34,76	18,56	13,70	13,68	16,80	84,4	**0,63**	**0,77**	**4,59**	0,95	0,63	0,32
		Ganze Stengel: Internodien 5,6	29,45	10,72	17,57	17,42	19,51	93,0	**0,32**	**0,36**	**1,84**	0,46	0,29	0,17

Nr. des Versuchs und Datum der Untersuchung	Art und Herkommen des Rohrs	Rohrtheile und Verhältnis derselben zu einander	Rohr											
			Trockensubstanz	Mark	Zucker			Reinheit	Glycose auf			Asche		
					Extraction	Digestion	auf 100 Saft		100 Rohr	100 Saft	100 Zucker	auf 100 Rohr	im Mark von 100 Rohr	Löslich auf 100 Rohr
7. 25. Oktbr. 1890	wie Nr. 5 1 Rohrstengel	Ganze Stengel Schale 1:	44,01	29,37	10,90	11,21	15,43	74,5	**0,69**	**0,98**	**6,33**	1,02	0,67	0,35
		Rand 5,5:	28,51	8,86	18,35	18,62	20,43	94,8	**0,29**	**0,32**	**1,56**	0,40	0,23	0,17
		Kern 2,2	26,17	5,11	20,20	20,20	21,29	95,9	**0,23**	**0,24**	**1,14**	0,44	0,28	0,16
8. 30. Oktbr. 1890	desgleichen 2 Rohrstengel	Ganze Stengel Schale 1:	47,88	34,53	10,70	10,97	16,34	80,1	**0,51**	**0,78**	**4,77**	1,03	0,78	0,25
		Rand 6,3:	27,63	8,37	—	18,08	19,73	93,9	**0,22**	**0,24**	**1,22**	0,34	0,20	0,14
		Kern 2,6	24,73	4,93	18,53	18,81	19,79	95,0	**0,26**	**0,27**	**1,39**	0,40	0,26	0,14
9. 21. Nov. 1890	Cheribonrohr von Balapulang 2 Rohrstengel	Ganze Stengel Schale 1:	53,34	37,99	11,88	12,06	19,16	77,4	**0,64**	**1,03**	**5,39**	1,03	0,85	0,18
		Rand 5,7:	31,55	9,75	20,50	20,58	22,80	94,4	**0,42**	**0,47**	**2,04**	0,39	0,24	0,15
		Kern 2,2	28,38	6,05	21,29	21,17	22,66	95,3	**0,35**	**0,37**	**1,64**	0,42	0,29	0,13

c) Internodien.

Hier betrifft die Untersuchung:

1. Theile der Internodien mit Bezug auf den seitlichen Abstand von der Achse des Rohrstengels. Die Bezeichnungen „Kern, Rand und Schale“ sind wie bei Winter (s. a. a. O.). Tabelle s. vorstehend S. 30.

2. Gefässbündel und Parenchym. Hier wurden die geschälten Internodien halbirt und dann wie bei Winter angegeben die beiden Gewebselemente, soweit dies überhaupt möglich ist, gesondert. Diese Arbeit ist mit manchen Schwierigketten verbunden. Bei einigen Rohrmustern (altes Rohr?) bemühten wir uns in dieser Richtung selbst vergeblich, da die Gefässbündel nicht zähe genug waren und beim Versuch, sie in der genannten Weise herauszunehmen, leicht zerrissen; bei Mustern dagegen, wo uns die Trennung mehr oder weniger gelang, ist stets im Auge zu behalten, dass sie immerhin wenig befriedigend, d. h. sehr unvollkommen möglich ist, die gewonnenen Zahlen daher nur relativen und annähernden Werth haben und die Unterschiede der beiden Gewebselemente in der Zusammensetzung in weit höherem Masse bestehen.

Nr. des Versuchs und Datum der Untersuchung	Art und Herkommen des Rohrs	Rohrtheile		Rohr												
				Trockensubstanz	Mark	Zucker			Reinheit	Glycose auf			Asche		
						Extraction	Digestion	auf 100 Saft		100 Rohr	100 Saft	100 Zucker	auf 100 Rohr	im Mark von 100 Rohr	Löslich auf 100 Rohr
10*, 27. Oktober 1890	Cheribon-rohr. Versuchsfeld Djattibrang. 1889/90 2 Stengel	Ganze Stengel	Gefässbündel	29,40	7,69	20,80	20,73	22,46	95,5	**0,20**	**0,22**	**0,97**	0,45	0,37	0,08
			Parenchym	27,36	4,49	21,83	21,78	22,80	95,2	**0,18**	**0,19**	**0,87**	0,21	0,14	0,07

Aus den vorstehenden Untersuchungen lassen sich folgende Schlüsse ableiten:

1. Von Stengelabschnitten sind die oberen jüngeren Stengeltheile am reichsten an Glycose; wir wollen hier jedoch darauf aufmerksam machen, dass alle von uns untersuchten sehr wohl eine Verarbeitung auf Rohrzucker lohnend erscheinen lassen, bei einigermassen reifem Rohr, wovon die Gipfelenden nicht oder in

*) Leider liegt hier nur ein wenig befriedigender Versuch vor, bei dem die Trennung von Parenchym und Gefässbündel nur sehr unvollkommen gelang. Eine Wiederholung desselben vielleicht mit Zuckerrohr, das weniger reif ist, ist daher zu empfehlen.

beschränktem Masse zur Stecklinggewinnung dienen, sind dieselben daher ohne Bedenken mit zu verarbeiten.

2. Gegenüber den Internodien sind die Knoten reicher an Glycose und zwar in oberen Stengelabschnitten mehr als in unteren.
3. Die Schale ist reicher an Glycose als die weiter nach innen zu gelegenen Parthien, der Rand und der Kern; dadurch lässt sich auch der grössere Reichthum des Presssaftes an Glycose bei stärkerer Pressung erklären, denn die festere Schale wird ihren Saft nur bei stärkerem Drucke abgeben, während die weicheren nach innen zu gelegenen parenchymreichen Theile dies weit leichter zulassen.
4. Endlich enthalten die Gefässe mehr Glycose als das Parenchym.
5. Die Reinheit der Rohrsäfte, der absolute und relative Zuckergehalt des Rohrs war höher in der Mitte als im Wurzel- und Gipfelende, in den Internodien als in den Knoten, in dem Kern als in dem Rand und der Schale, in dem Parenchym als in den Gefässbündeln.

Bei den von uns untersuchten Rohrmustern hat sich daher der folgende Schluss von Winter*) im allgemeinen bezüglich des letzten Punktes nicht bestätigt:

„9) Die an der Peripherie des Rohres gelegenen Theile enthalten den zuckerärmsten, die mehr nach der Mitte zu gelegenen den **reichsten** und die der Mittelachse zunächst liegenden Theile einen **etwas weniger reichen** Saft.

Zur Erklärung der vorstehenden Thatsachen diene folgendes. Betrachtet man einen Rohrstengel vom anatomischen Gesichtspunkte aus und vergleicht damit die obigen Ergebnisse, so findet man, abgesehen von der ohne weiteres erklärlichen Thatsache bezüglich der jüngeren und älteren Rohrtheile, dass überall dort, wo reichlich Gefässbündel auftreten — und dies ist beim Zuckerrohr entsprechend dem Bau der Gramineen der Fall in den Knoten und der Schale — auch reichlich Glycose vorkommt, Theile dagegen, wo das Parenchym vorherrscht, sind zuckerreicher und glycosearmer. Dies lässt sich auch leicht begreifen, wenn man sich die physiologischen Funktionen der beiden Gewebselemente vergegenwärtigt; denn während das Parenchym hauptsächlich für die Ansammlung von producirter organischer Substanz (Reservestoffen, hier als stickstofffreier Körper Rohrzucker) dient, vollzieht sich in den Gefässbündeln der Hauptsache nach der Saftstrom, d. h. sie haben die Aufgabe, sowohl die aus dem Boden aufgenommene Nährstofflösung nach den Blättern, den Organen der Neubildung von organischer Substanz fortzuführen, als auch diejenige der Vertheilung der mit Hülfe des Chlorophylls neugebildeten organischen Substanz — die stickstofffreien in Form von reducirendem Zucker, Glycose — an die einzelnen Organe der Pflanze, um dort zu Zellneubildungen verwandt oder als Reservestoffmaterial niedergelegt zu werden. Beide

*) Berichte I S. 48.

Funktionen der Gefässbündel sowohl bezüglich der stickstofffreien organischen Substanz als auch der Mineralstoffe werden durch vorstehend mitgetheilte Untersuchungen bestätigt, denn nicht allein reicher an Glycose, sondern auch an löslicher Asche sind die Knoten, die Schale und Gefässe des Rohres. Alle Beschädigungen oder Krankheiten dieser Theile müssen daher besonders störend auf das Wachsthum des Rohres einwirken. Wir sehen dies in hohem Maasse bei der Serehkrankheit, wo die Gefässe leiden, bei der Stengelstreifenkrankheit und der Rothfäule des Stengels, wo die Schale erheblich ergriffen ist. Auch ein zu weit gehendes Trassen ist von diesem Gesichtspunkte aus verwerflich. Aus denselben Umständen erklärt sich auch der niedere Zuckergehalt der Gefässbündel resp. der daran reichen Stengeltheile, sowie die geringere Reinheit des Saftes in diesen, ebenso die Beobachtung, dass bei gelindem Pressen und besonders bei nasser Witterung aus den Schnittflächen ein zuckerärmerer Saft erhalten wird, weil hierbei in erster Linie der in den röhrenförmigen Gefässen enthaltene Saft austritt, der natürlich um so weniger concentrirt ist, je mehr der Pflanze Gelegenheit geboten wird, Wasser aus dem Boden aufzunehmen. Endlich geben aber die Gefässbündel oder die daran reichen und daher harten Rohrtheile den Rest ihres weniger zuckerhaltenden Saftes weit weniger leicht ab als das Parenchym, und dies erklärt die stetige Abnahme des Zuckergehaltes der Presssäfte bei fortschreitender Ausbeute durch stärkere Pressung resp. Imbibition.

Zum Schlusse wollen wir nicht unterlassen darauf hinzuweisen, dass, wenn obige Ergebnisse auch im Allgemeinen als massgebend für die Vertheilung der in Frage stehenden Körper angesehen werden können, Krankheiten, Vegetations- und Witterungsverhältnisse etc. jedenfalls das Ihrige dazu beitragen, die angegebenen Vertheilungsverhältnisse zu modificiren.

III. Zur Gewinnung des Rohrzuckers aus Zuckerrohr.

Zweite Mittheilung.

Von Dr. **F. Szymanski**, **W. Lenders** und Dr. **W. Krüger.**

1. Welchen Einfluss übt die Stärke der Pressung auf den Zuckergehalt und die Reinheit der Zuckerrohrpresssäfte?

Von Dr. **W. Krüger.***)

Bekanntlich hat man beim Pressen von Zuckerrüben gefunden, dass bei stärkerer Pressung und also höherer Saftausbeute der Zuckergehalt und die Reinheit der Säfte zurückgeht.**) Obgleich man nun im Allgemeinen und durch Erfahrungen im Betriebe gestützt dasselbe für die aus dem Rohr durch Pressen erhaltenen Säfte annimmt, so hörten wir doch häufig, dass dies keine Geltung habe, wenigstens der Saft, den man bei einer Pressung von 40—70 Proz. gewinnt, eine ziemlich gleiche Zusammensetzung zeige. Diese bis jetzt durch keine Thatsachen gestützte Annahme, sowie dass man häufig aus den Pressungen mit einer kleinen Handpresse des Laboratoriums, womit man im günstigsten Falle nur wenig mehr als 50 Proz. presst, Schlüsse zieht auf den Zuckergehalt des Rohres — wogegen Winter schon warnt***) —, das Ergebniss des Betriebes etc., veranlassten uns, Versuche in obiger Richtung einzuleiten. Schon mit Rücksicht auf die verschiedenartigen, dem unbewaffneten Auge wahrnehmbaren Elemente des Rohrstengels und deren verschiedene Zusammensetzung†) kann man a priori annehmen, dass bei ungleichem Drucke verschieden zusammengesetzte Presssäfte erhalten werden. Nachstehend wiedergegebene Untersuchungen einiger Rohrmuster mögen zur Erledigung der obigen Frage beitragen. Wir haben versucht, die Frage möglichst vielseitig zu erörtern, und zwar nicht allein in Hinsicht auf die Grösse der prozentischen Pressung, wo bei jedem Muster bis zur erreichbaren Zahl gegangen wurde, sondern auch mit Berücksichtigung von Zuckerrohrvarietäten, Saccharumarten und dem Alter des Rohres. Die Versuche sind in der Weise ausgeführt, dass 30 Rohrstengel der vorliegenden Muster wie bei den Untersuchungen der Feldkulturversuche††) zerkleinert wurden, die erhaltenen Scheiben gut vermengt und dann die eine Hälfte zur Erlangung des Analysenmusters zur Rohruntersuchung, die andere direkt zur Gewinnung des Saftes diente. Das Pressen geschah theils (nur bei Nr. 1) mit einer Handpresse, theils mit einer hydraulischen Presse. Jedes Analysenmuster wurde gewöhnlich zwei- oder dreifach untersucht.

*) Theils in Gemeinschaft mit Herrn G. van der Want, theils in der von Herrn B. Remmertz ausgeführt.

**) Vgl. auch Stammer, Lehrbuch der Zuckerfabrikation, 2. Aufl., I. Hälfte, S. 132.

***) Die Bestimmung des Zuckers im Rohr. Berichte I, S. 19.

†) Winter, Die Vertheilung des Zuckers im Rohr. Berichte I, S. 26.

††) S. Berichte I, S. 20 und Berichte II, S. 53.

Die Untersuchung des Rohres gab nachstehende Resultate:

Nr.	Art und Herkommen des Rohres. Datum der Untersuchung	Trockensubstanz	Wasser	Mark	Saft	Zucker: Extraktion	Zucker: Digestion	Zucker: Berechn. a. d. Extrakt. In 100 Saft	Nichtzucker auf 100 Rohr	Nichtzucker auf 100 Saft	Asche auf 100 Rohr	Asche auf 100 Saft	Markasche auf 100 Rohr	Reinheit d. Saftes im Rohr
I.	Cheribonrohr: Kemanglen	29,40	70,60	10,00	90,00	18,05	18,02	20,06	1,35	1,50	0,62	0,263	0,383	93,04
1. II.	1887/88. Düngungsversuch	28,83	71,17	9,88	90,12	18,10	18,02	20,08	0,85	0,94	0,60	0,271	0,353	95,51
III.	Nr. 29. Untersucht 15. 10. 88	29,06	70,94	10,02	89,98	18,03	18,03	20,04	1,01	1,12	0,62	0,292	0,357	94,69
	Mittel	**29,10**	**70,90**	**9,97**	**90,03**	**18,06**	**18,02**	**20,06**	**1,10**	**1,19**	**0,613**	**0,275**	**0,364**	**94,41**
I.	Cheribonrohr: Kemanglen	30,70	69,30	10,82	89,18	—	18,81	21,09	1,07	1,20	0,63	0,24	0,415	94,62
2. II.	1887/88. Düngungsversuch	31,09	68,91	10,54	89,46	—	18,81	21,03	1,74	1,95	0,64	0,27	0,395	91,53
III.	Nr. 30. Untersucht 16./10. 88	30,79	69,21	10,49	89,51	—	18,91	21,13	1,39	1,55	0,63	0,26	0,411	93,15
	Mittel	**30,86**	**69,14**	**10,62**	**89,38**	—	**18,84**	**21,08**	**1,40**	**1,57**	**0,633**	**0,26**	**0,407**	**93,08**
I.	Cheribonrohr: Kemanglen.	25,09	74,91	10,40	89,60	13,15	13,17	14,68	1,54	1,72	0,88	0,33	0,58	89,5
3. II.	Untersucht 29./12. 88	24,78	75,22	10,49	89,51	13,10	13,27	14,64	1,19	1,33	0,88	0,36	0,56	91,7
III.		25,12	74,88	10,36	89,64	13,05	13,37	14,56	1,71	1,91	0,90	0,39	0,55	88,4
	Mittel	**25,00**	**75,00**	**10,42**	**89,58**	**13,10**	**13,27**	**14,63**	**1,48**	**1,65**	**0,89**	**0,36**	**0,56**	**89,9**
I.	Cheribonrohr: Versuchs-	25,53	74,47	11,21	88,79	11,95	—	13,46	2,37	2,67	0,61	0,21	0,422	83,4
4. II.	station. Untersucht 6./1. 90	25,41	74,59	11,47	88,53	11,95	—	13,50	1,99	2,25	0,62	0,23	0,418	85,7
III.		24,90	75,10	11,33	88,67	11,95	—	13,48	1,62	1,83	0,62	0,19	0,445	88,1
	Mittel	**25,28**	**74,72**	**11,34**	**88,66**	**11,95**	—	**13,48**	**1,99**	**2,25**	**0,62**	**0,21**	**0,428**	**85,7**
I.	Tebu keong (t. bessi): Ver-	25,83	74,17	11,57	88,43	11,7	—	13,23	2,56	2,89	0,58	—	—	82,0
5. II.	suchsstation. Unters. 10./3.	26,16	73,84	11,75	88,25	11,4	—	12,92	3,01	3,41	0,57	0,20	0,39	79,1
III.	1890	25,31	74,69	11,16	88,84	11,6	—	13,06	2,55	2,87	0,59	0,26	0,36	81,9
	Mittel	**25,77**	**74,23**	**11,49**	**88,51**	**11,57**	—	**13,07**	**2,71**	**3,06**	**0,58**	**0,23**	**0,38**	**81,0**
I.	Glongong: Versuchsstation.	33,10	66,90	29,66	70,34	1,50	1,60	2,13	1,94	2,76	1,99	1,34	1,05	43,6
6. II.	Untersucht 5./1. 89	33,66	66,34	29,23	70,77	1,50	1,80	2,12	2,93	4,14	1,98	1,23	1,11	33,9
III.		32,27	67,73	29,14	70,86	1,50	1,80	2,12	1,63	2,30	2,00	1,21	1,14	47,9
	Mittel	**33,01**	**66,99**	**29,34**	**70,66**	**1,50**	**1,73***	**2,12**	**2,17**	**3,07**	**1,99**	**1,26**	**1,10**	**41,8**
I.	Glagah (Saccharum sponto-	34,10	65,90	30,34	69,66	2,25	2,30	3,23	1,51	2,17	1,56	1,03	0,84	59,9
7. II.	neum L.): Versuchsstation.	35,45	64,55	30,05	69,95	2,25	2,20	3,22	3,15	4,50	1,56	1,07	0,81	41,7
III.	Untersucht 8./1. 89	34,27	65,73	29,16	71,84	2,15	2,30	2,99	2,96	4,12	1,64	1,18	0,79	42,1
	Mittel	**34,61**	**65,39**	**29,85**	**71,15**	**2,22**	**2,26***	**3,15**	**2,54**	**3,60**	**1,59**	**1,09**	**0,81**	**47,9**

* Ohne Correction.

Die Untersuchung des jeweilig zurückbleibenden ausgepressten Rohres (ampas) ergab nachstehende Resultate:

Nr.		Pressung %	Trockensubstanz	Wasser	Mark	Saft	Zucker: Extraktion	Zucker: Berechn. auf 100 Saft	Nichtzucker auf: 100 Ampas	Nichtzucker auf: 100 Saft	Asche auf: 100 Ampas	Asche auf: 100 Saft	Markasche auf 100 Ampas	Reinheit des Saftes im Ampas
1.	I.	43,57	37,51	62,49	19,05	80,95	16,1	19,89	2,36	2,92	0,90	0,32	0,637	87,2
	II.		37,24	62,76	19,11	80,89	15,8	19,53	2,33	2,88	0,92	0,33	0,652	86,6
	III.		37,86	62,14	19,37	80,63	16,25	20,15	2,24	2,78	0,94	0,27	0,720	87,9
		Mittel	**37,54**	**62,46**	**19,18**	**80,82**	**16,05**	**19,86**	**2,31**	**2,86**	**0,92**	**0,31**	**0,670**	**87,2**
2.	I.	65,73	53,38	46,62	36,47	63,53	15,9	25,03	1,01	1,59	1,47	0,27	1,30	94,0
	II.		54,38	45,62	36,61	63,39	16,0	25,24	1,77	2,79	1,51	0,36	1,28	90,0
	III.		53,88	46,12	37,81	—	15,5*	—	0,57	—	1,43	—	1,37	—
		Mittel	**53,88**	**46,12**	**36,54**	**63,46**	**15,95**	**25,14**	**1,39**	**2,19**	**1,47**	**0,32**	**1,29**	**92,0**
3.	I.	69,28	48,22	51,78	36,07	63,93	9,6	15,02	2,55	3,99	1,90	0,47	1,60	79,0
	II.		48,36	51,64	36,06	63,94	9,6	15,01	2,70	4,22	1,92	0,45	1,63	78,0
	III.		48,12	51,88	38,19	61,81	9,6	15,53	0,33	0,53	1,92	0,34	1,71	96,7
		Mittel	**48,23**	**51,77**	**36,77**	**63,23**	**9,6**	**15,19**	**1,86**	**2,91**	**1,91**	**0,42**	**1,65**	**84,6**
4.	I.	74,00	53,88	46,12	41,55	58,45	9,1	15,57	3,23	5,53	1,57	0,24	1,43	73,8
	II.		53,23	46,77	42,41	57,59	9,1	15,80	1,72	2,99	1,54	0,17	1,44	84,1
	III.		53,96	46,04	42,76	57,24	9,1	15,90	2,10	3,67	1,58	0,12	1,51	81,3
		Mittel	**53,69**	**46,31**	**42,24**	**57,76**	**9,10**	**15,76**	**2,35**	**4,06**	**1,56**	**0,18**	**1,46**	**79,7**
5.	I.	63,76	49,99	50,01	36,05	63,95	9,1	14,23	4,84	7,57	1,21	0,13	1,13	65,3
	II.		49,01	50,99	36,62	63,38	9,3	14,67	3,09	4,88	1,19	0,08	1,14	75,1
	III.		49,62	50,38	36,31	63,69	9,3	14,60	4,01	6,29	1,20	0,28	1,02	69,9
		Mittel	**49,54**	**50,46**	**36,33**	**63,67**	**9,23**	**14,50**	**3,98**	**6,25**	**1,20**	**0,16**	**1,10**	**70,1**
6.	I.	30,89	48,34	51,66	45,34	54,66	1,2	2,19	1,80	3,29	2,00	0,80	1,56	40,0
	II.		48,28	51,72	45,04	54,96	1,3	2,37	1,94	3,35	2,05	0,98	1,51	40,1
	III.		48,81	51,19	45,15	54,85	1,3	2,37	2,36	4,30	2,00	0,84	1,54	35,5
		Mittel	**48,48**	**51,52**	**45,18**	**54,82**	**1,26**	**2,31**	**2,00**	**3,65**	**2,02**	**0,87**	**1,54**	**38,5**
7.	I.	30,89	51,03	48,97	46,66	53,34	1,9	3,56	2,47	4,63	1,79	1,01	1,25	43,5
	II.		50,43	49,57	45,32	54,68	2,0	3,66	3,11	5,69	1,80	1,04	1,23	39,1
	III.		51,24	48,76	45,87	54,13	1,9	3,51	3,47	6,41	1,81	1,07	1,23	35,4
		Mittel	**50,90**	**49,10**	**45,95**	**54,05**	**1,93**	**3,58**	**3,02**	**5,58**	**1,80**	**1,04**	**1,24**	**39,3**

*) Nicht genügend extrahirt.

Das Mittel der Ergebnisse der Saftuntersuchungen ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich, wobei bemerkt sei, dass die Schwankungen der einzelnen doppelt oder dreifach ausgeführten Bestimmungen geringfügig waren, und da sie in die Grenze der zu vernachlässigenden Fehler fielen, verzichten wir hier auf eine Wiedergabe derselben.

Nr. des Versuchs	Pressung: Aus 1 kg Rohrschnitzel wurden erhalten:	Trockensubstanz Brix	Zucker Gewichtsprozente	Nichtzucker	Reinheit	Asche
1.	200 ccm Saft = 21,81 %	21,57	19,90	1,67	92,26	0,339
	400 „ „ = 43,57 „	21,07	19,50	1,57	92,55	0,333
2.	100 ccm Saft = 10,99 %	23,5	21,00	2,50	89,36	0,47
	350 „ „ = 38,42 „	23,1	20,75	2,40	89,65	0,45
	600 „ „ = 65,73 „	22,0	19,41	2,58	88,23	0,58
3.	50 ccm Saft = 5,35 %	17,08	14,07	3,01	82,38	0,58
	150 „ „ = 16,04 „	16,78	13,95	2,83	83,13	0,57
	250 „ „ = 26,73 „	16,78	13,75	3,03	81,94	0,56
	350 „ „ = 37,41 „	16,58	13,60	2,98	81,80	0,53
	450 „ „ = 48,07 „	16,08	13,50	2,58	83,95	0,50
	550 „ „ = 58,68 „	14,98	12,85	2,13	85,78	0,46
	650 „ „ = 69,28 „	14,58	12,30	2,28	84,36	0,48
4.	100 ccm Saft = 10,62 %	15,3	12,53	2,77	81,9	0,30
	200 „ „ = 21,24 „	15,2	12,56	2,64	82,6	0,29
	300 „ „ = 31,85 „	15,0	12,50	2,51	83,3	0,28
	400 „ „ = 42,46 „	15,0	12,42	2,59	82,8	0,27
	500 „ „ = 53,06 „	14,7	12,15	2,55	82,7	0,25
	600 „ „ = 63,62 „	13,8	11,59	2,22	84,0	0,23
	700 „ „ = 74,00 „	13,4	11,03	2,37	82,3	0,26
5.	100 ccm Saft = 10,66 %	16,1	12,80	3,30	79,5	0,36
	200 „ „ = 21,31 „	15,9	12,73	3,17	80,1	0,36
	300 „ „ = 31,96 „	15,8	12,64	3,16	80,0	0,34
	400 „ „ = 42,59 „	15,6	12,39	3,22	79,4	0,32
	500 „ „ = 53,19 „	14,7	11,84	2,87	80,5	0,32
	600 „ „ = 63,76 „	14,2	11,27	2,94	79,3	0,32
6.	100 ccm Saft = 10,30 %	7,6	2,53	5,07	33,3	—
	200 „ „ = 20,60 „	7,5	2,41	5,09	32,1	—
	300 „ „ = 30,89 „	7,3	2,28	5,02	31,2	—
6a.*)	50 ccm Saft = 7,05 %	14,1	6,56	7,54	46,5	—
	100 „ „ = 14,08 „	13,5	6,40	7,10	47,4	—
	150 „ „ = 21,09 „	12,8	6,12	6,68	47,8	—
	200 „ „ = 28,09 „	12,2	5,87	6,33	48,1	—
	250 „ „ = 35,07 „	11,6	5,46	6,14	47,1	—
	300 „ „ = 42,05 „	11,5	5,22	6,28	45,4	—

*) Bei den Mustern 6a und 7a liegen ausser der Digestion des Normalgewichtes in 100 ccm keine Rohruntersuchungen vor; die Digestion von 6a ergab bei 2 Untersuchungen $\left.\begin{matrix}3{,}8\\3{,}9\end{matrix}\right\}$ = M. 3,85, diejenige von 7a desgl. $\left.\begin{matrix}3{,}4\\3{,}3\end{matrix}\right\}$ 3,35. Die ccm Pressung beziehen sich hier auf die jeweilige Menge von 750 g Schnitzel.

Nr. des Versuchs	Pressung: Aus 1 kg Rohrschnitzel wurden erhalten:	Trocken-substanz Brix	Zucker Gewichts-prozente	Nicht-zucker	Reinheit	Asche
7.	100 ccm Saft = 10,31%	7,7	3,26	4,44	42,3	—
	200 „ „ = 20,61 „	7,5	3,10	4,40	41,3	—
	300 „ „ = 30,89 „	7,1	3,00	4,10	42,3	—
7a.*)	50 ccm Saft = 7,01%	12,9	5,78	7,12	44,8	—
	100 „ „ = 14,00 „	12,5	5,66	6,84	45,3	—
	150 „ „ = 20,99 „	12,0	5,32	6,68	44,3	—
	200 „ „ = 27,96 „	11,4	5,09	6,31	44,7	—
	250 „ „ = 34,91 „	10,5	4,66	5,84	44,4	—
	300 „ „ = 41,83 „	9,6	4,25	5,35	44,3	—

Man ersieht aus Vorstehendem, dass ohne Ausnahme der Zuckergehalt bei stärkerer Pressung zurückgeht, während die Reinheit unregelmässigen Schwankungen unterliegt.**) Anfangs haben wir auch von jedem Saftmuster, um die wirkliche Reinheit auszudrücken, durch Trocknen bei 100° C. die Trockensubstanz bestimmt, wir erhielten jedoch unbefriedigende Resultate, so dass wir in der Folge von diesen Bestimmungen absehen mussten, denn ein Eintrocknen bei niederer Temperatur, was vielleicht rathsam ist, erwies sich bei der Anzahl der

*) Siehe die Anmerkung auf voriger Seite.

**) Schon hieraus ergiebt sich, dass die Werthberechnung W = (Z — NZ) · P, d. i. Zucker minus Nichtzucker mal Pressung, zu unrichtigen Resultaten führen muss, wenn man bei doppelter Pressung mit Imbibition nur die Zusammensetzung des Vorpresssaftes dabei berücksichtigt, aber ebenso auch, wenn man anstatt des im Vorpresssafte gefundenen Z das Produkt aus Brix des Vorpresssaftes mal Reinheit des gemengten Saftes einsetzt (siehe Locomotief, 21. August 1890, Nr. 193), da nicht, wie die letzte Berechnung voraussetzt, Reinheit und Zuckergehalt in proportionaler Weise abnehmen, sondern letzterer bei höherer Pressung schnell vermindert, während erstere überhaupt unbestimmte Schwankungen zeigt. Da nun aber beide Faktoren den Umständen entsprechend unregelmässig sind, so wird dafür kein allgemeiner Ausdruck zu finden sein und keine Rechnung ermöglichen, wenn man nicht gleichzeitig die Menge des Imbibitionswassers kennt. Dies werden obige Zahlen mehr oder weniger deutlich bei Umrechnungen ergeben. Es wurde aber auch eine specielle Untersuchung diesbezüglich ausgeführt, indem der Presssaft eines Rohrmusters bei 54,41% Pressung und derjenige bei 54,41 bis 70,88% gesondert aufgefangen wurde. Nach der Untersuchung von Saft I und II wurden beide im Verhältniss der Pressung gemischt und weiterhin das Gemisch untersucht. Die gute Uebereinstimmung der Analyse des Mischsaftes mit der aus I und II berechneten Zusammensetzung desselben schliessen einen Untersuchungsfehler aus. Nachstehend die Zahlen:

		Pressung Gew.-Proz.	Brix	Zucker	Nicht-zucker	Reinheit
Saft I		54,41	21,1	19,29	1,81	91,4
Saft II		16,47	18,5	16,96	1,54	91,7
Mittel	gefunden	70,86	20,4	18,75	1,65	91,9
	berechnet aus I u. II	70,88	20,49	18,74	1,75	91,5

Der Zuckergehalt des Mischsaftes ist also **18,75** oder **18,74**, anstatt wie obige Rechnung ergeben würde **19,39** oder **19,31**, desgleichen der wirkliche Werth 12,12 oder 12,04 und nicht 12,53 resp. 12,42. Da die Reinheit im vorliegenden Falle bei stärkerer Pressung nicht ab-, sondern um ein geringes zunahm, so verminderte sich nach der Rechnung der Werth nicht, was jedoch faktisch wohl der Fall war.

Versuche als unausführbar. Der Rohrsaft scheint bei obiger Temperatur schon Zersetzungen zu unterliegen, so dass konstante Zahlen nicht erhalten wurden, vielleicht gelingt dies jedoch bei entsprechenden Zusätzen und Abstumpfung der Säure, in welcher Richtung weitere Versuche zu unternehmen sind.

Wir wollen endlich noch die Resultate der Extraction von Rohr und Ampas mit denjenigen der Saftuntersuchungen vergleichen und stellen daher aus den drei vorstehenden Tabellen die Mittelzahlen der in Bezug auf Erledigung der gestellten Frage wichtigen Faktoren, nämlich über Zucker-, Asche-, Nichtzuckergehalt und Reinheit zusammen, so dass daraus leichter das Nähere ersichtlich wird.

Nr. des Versuchs	Art der untersuchten Substanz	100 Saft enthalten			Reinheit
		Zucker	Nichtzucker	Asche	
1.	Rohr	20,06	1,12	0,29	94,41
	Saft bei 43,57 % Pressung	19,70	1,62	0,34	92,41
	Ampas	19,86	2,86	0,31	87,2
2.	Rohr	21,08	1,57	0,26	93,08
	Saft bei 65,73 % Pressung	20,24	2,49	0,51	89,01
	Ampas	25,14	2,19	0,32	92,0
3.	Rohr	14,63	1,65	0,36	89,9
	Saft bei 69,28 % Pressung	13,38	2,67	0,52	83,4
	Ampas	15,19	2,91	0,42	84,6
4.	Rohr	13,48	2,25	0,21	85,7
	Saft bei 74,0 % Pressung	12,11	2,52	0,29	82,8
	Ampas	15,76	4,06	0,18	79,7
5.	Rohr	13,07	3,06	0,23	81,0
	Saft bei 63,76 % Pressung	12,48	3,11	0,34	79,8
	Ampas	14,50	6,25	0,16	70,1
6.	Glongong	2,12	3,07	1,26	41,8
	Saft bei 30,89 % Pressung	2,41	5,06	—	32,2
	Ampas	2,31	3,65	0,87	38,5
7.	Glagah	3,15	3,60	1,09	47,9
	Saft bei 30,89 % Pressung	3,12	4,31	—	42,0
	Ampas	3,58	5,58	1,04	39,3

Merkwürdig muss es erscheinen, dass der aus der Extraction berechnete Zuckergehalt und die Reinheit des Saftes im Rohr nicht allein für das Rohr, sondern ersterer auch für den zurückbleibenden Ampas höher ausfallen, als in irgend einem der verschiedenen Presssäfte gefunden wird. Dies würde selbst ohne Berücksichtigung der Ampasanalysen, denen wir nicht zu hohen Werth in dieser Beziehung beimessen möchten, da es, um ausreichend Saft zu erhalten, schwierig ist, eine Wasserabgabe der lockeren Masse während der immerhin einige Zeit in Anspruch nehmenden Pressung zu verhindern, zu dem wenn auch nicht unmöglichen, so doch unwahrscheinlichen Schlusse führen

können, dass beim Pressen ein zuckerhaltender und reinerer Saft im Ampas zurückbleibe. Doch die inzwischen angestellten Extractionsversuche*) lehren, dass die diesbezüglich aus der Alkoholextraction abgeleiteten Zahlen wenig zuverlässig sind; dass sowohl die Zerkleinerung als die Dauer der Extraction nicht ausreicht, um einigermassen befriedigende Resultate zu erhalten. Ob in dieser Richtung eine bessere Zerkleinerung und längere Extraction mittelst Alkohol Abhülfe schaffen, muss weiteren Versuchen vorbehalten bleiben: wir bezweifeln dies wenigstens bei Anwendung von Alkohol, da derselbe einerseits nicht alle dem Safte angehörigen Stoffe (gelöstes Eiweiss) auszieht, andererseits aber viele Stoffe, die dem Safte nicht angehören, wie Wachs, Chlorophyll etc., die reichlich im Rohr vorkommen, von ihm aufgenommen werden, so dass in Folge des ersteren der Markgehalt, die Reinheit und der Zuckergehalt auf 100 Saft im Rohr berechnet zu hoch, dementsprechend Nichtzucker und Saftgehalt zu niedrig ausfallen müssen, während in Folge der letzteren die Rechnung einen Fehler in umgekehrter Richtung einschliessen muss. Wir haben betreffs der Rohr- und Ampasuntersuchungen nicht nur die Mittelzahlen, sondern die vollständigen Analysen gegeben, woraus obiges zur Genüge erhellt. Auch die Trockensubstanzbestimmungen lassen bei der üblichen Zerkleinerung und Anwendung von 10 g Substanz selbst bei pünktlichster Ausführung zu wünschen übrig. Wir wollen schweigen von dem Vertrauen, was die Resultate des Verfahrens verdienen, wie es in den Fabriklaboratorien häufig in Gebrauch ist, nämlich das man von einer durchaus ungenügenden Durchschnittsprobe durch Trocknen während einiger Stunden erhält. Die Dauer des Trocknens von gehacktem etc. Rohr dauert circa 8—10 Stunden bei 105° C.

Resultate:

1. Der Zuckergehalt des Rohrpresssaftes nimmt ohne Ausnahme mit Vermehrung der Ausbeute ab, und zwar im Allgemeinen besonders merkbar, wenn die Pressung ungefähr 50 Proz. übersteigt.
2. Die Reinheit unterliegt unregelmässigen Schwankungen, vielleicht bedingt durch den Zustand des Rohres, als Alter, Witterung etc., so dass allgemein gültige Regeln dafür nicht aufgestellt werden können.
3. Die Zahlen aus der Extraction sind ausser denjenigen der Zuckerbestimmung wenig zuverlässig.

---

2. Ueber Dextrangährung in Zuckerrohrsäften.

Von Dr. **F. Szymanski.**

Diese von Scheibler 1869 zuerst beobachtete Form der Gährung ist, nachdem Winter**) das Auftreten von Dextran in Füllmassen bei

*) S. Seite 4.
**) S. Berichte I, S. 41.

der sog. Lappenzuckerbildung (gula minjak) in Rohrzuckerfabriken als wahrscheinlich bezeichnet hat, im Beginn Juli 1888 von uns in einer benachbarten Zuckerfabrik beobachtet worden. Sie zeigte sich in Europa*) besonders bei der Saftgewinnung mittelst Pressen und beim Macerationsverfahren, ferner in den Saftbehältern und in den verdünnten Melassen der Spiritusfabriken. Die gallert-froschlaichartige Masse, die in unserm Falle zu grossen elastischen Klumpen vereinigt war, trat während einiger Tage, davon an zwei Tagen stark auf, so dass selbst nach sorgfältigem Reinigen des Saftbehälters von 1500 Litern, der den Saft von zwei Rohrmühlen aufnahm, dieser in wenigen Stunden mit jener gefüllt war. Die Masse, die leicht durch Waschen von anhängendem Schmutz befreit werden konnte und scheinbar nichts von dem Farbstoff des Rohres (Anthocyan) aufgenommen hatte, ist durchscheinend, farblos. Man will diese Erscheinung vor Jahren schon einmal in derselben Fabrik gesehen haben, und zwar zur Zeit, wo von demselben Feldstück Rohr vermahlen wurde. Nachdem einige Vorprüfungen vorgenommen waren, wurde zur näheren chemischen Untersuchung das nöthige Material aufbewahrt, welches, nachdem es mit Wasser gewaschen war, theils in Alkohol gelegt, theils mit Kalkmilch gekocht oder endlich theils in der Sonne getrocknet war. Die chemische Untersuchung gab folgende Resultate:

Das gelatinöse, fast farblose Präparat war erst bei längerem Erhitzen in verdünnten Alkalien und Säuren der Hauptsache nach löslich. Beim Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure in der Wärme löste es sich bis auf einen ganz geringen Theil, der sich gegen Säuren und Laugen indifferent verhielt, weiter, da in genügender Menge nicht vorhanden, jedoch nicht untersucht werden konnte. Die Lösung reducirte Fehling'sche Lösung, sie enthielt somit eine der Glycose-Reihe angehörende Zuckerart. Das gesammte zur Verfügung stehende Präparat, annähernd ein halbes Kilo, wurde mit starkem Spiritus am Rückflusskühler einige Stunden hindurch erhitzt und die schwach gelb opalisirende alkoholische Lösung filtrirt. Nach Abdestilliren des Alkohols hinterblieb ein sich fett anfühlender Rückstand, der circa 3 g betrug. Ein Theil davon wurde mit Barytwasser angefeuchtet, getrocknet und eingeäschert. In der Asche haben wir auf die übliche Weise, indem wir dieselbe mit concentrirter Salpetersäure wiederholt behandelten, sodann in verdünnter Salpetersäure lösten, die Lösung mit Ammoniummolybdänat ausfällten, den ausgewaschenen Niederschlag in Ammoniak lösten und mit Magnesiamixtur versetzten, Phosphorsäure nachgewiesen.

Ein anderer Theil des alkoholischen Rückstandes wurde mit saurem schwefelsaurem Kali der trockenen Destillation unterworfen. Diese Operation hatte zum Zweck, das Glycerin, was wir in dem Rückstande vermutheten, das sich aber als solches, zumal wenn es in unbedeutender Menge vorhanden ist, kaum nachweisen lässt, in Akroleïn überzuführen, das sich selbst in ganz geringer Menge durch seinen stechenden, die Augen zu Thränen reizenden Geruch leicht zu erkennen giebt. Der charakteristische Akroleïngeruch blieb auch in der That nicht aus. Er

*) Muspratt, Technische Chemie. 3. Aufl. VII. S. 1561.

trat ferner in ganz unzweideutiger Weise auch dann auf, wenn der Rückstand vom alkoholischen Auszuge mit Kalilauge verseift, mit Salzsäure versalzen, mit Aether ausgeschüttelt und der Aether abdestillirt wurde. Der ätherische Rückstand auf dem Wasserbade bis zur Vertreibung der letzten Spuren des Lösungsmittels erhitzt und dann an der Luft stehen gelassen, gab noch mehrere Tage hindurch den Akroleïngeruch von sich.

Der ätherische Auszug, der aus dem, wie oben angedeutet, verseiften alkoholischen Rückstande erhalten wurde, hat sich, nach Abdestilliren des Aethers, nach wiederholtem Auswaschen mit wenig warmem Wasser und nach genügender Abkühlung in zwei quantitativ fast gleiche Portionen, eine feste und eine flüssige geschieden. Die bei der Zimmertemperatur (27,5 °) fest bleibende Portion besass einen bei 65 ° C. liegenden Schmelzpunkt und hat sich somit als unreine Stearinsäure resp. als ein Gemisch von Stearin- und Palmitinsäure erwiesen — wegen der ungenügenden Menge des Untersuchungsmaterials konnten die Säuren nicht weiter gereinigt werden. Der flüssige Theil des ätherischen Rückstandes verhielt sich gegen geleimtes Papier wie ein echtes Fett, er erzeugte darauf durchsichtige Flecke, die nicht austrockneten, ein Umstand, der dafür spricht, dass hier Oelsäure vorgelegen hat.

Diese Versuche haben ergeben, dass dem Präparate durch Behandlung mit Alkohol Lecithin entzogen wurde, ein Körper, der wesentlich aus Glycerin-Phosphorsäure und Stearin-Palmitinölsäure besteht und, mit Säuren oder mit Basen gekocht, in diese seine Bestandtheile zerfällt.

Vergleicht man nun die Resultate dieser Untersuchung mit den Ergebnissen, welche Scheibler seiner Zeit bei der Untersuchung der sogenannten Froschlaichgallerte, die sich bei der Verarbeitung der Rübenzuckersäfte anormalerweise bildet, sowie mit den später von H. Winter in der hiesigen Versuchsstation gemachten Beobachtungen, so unterliegt es keinem Zweifel, dass auch bei der Verarbeitung des Rohrzuckersaftes eine schleimige oder Dextrangährung vor sich gehen kann, deren Entstehungsbedingungen noch aufgeklärt werden müssen.

---

3. Welchen Veränderungen unterliegt beim längeren Stehen, Erwärmen und Kochen mit oder ohne Kalkzusatz der Rohrsaft, besonders in Bezug auf die Vermehrung und Verminderung bezw. der Glycose und des Rohrzuckers.

Von Dr. **W. Krüger.**

Die Versuche zur Beantwortung der obigen Frage wurden derartig zur Ausführung gebracht, dass man von einer Portion des durch Pressen mittelst einer kleinen Walzenmühle aus vorher möglichst gesäubertem Rohr erhaltenen, durch Presstuch filtrirten und gut gemengten Rohrsaftes je 5 Liter in passende Flaschen brachte und in drei Reihen zum Versuch anstellte. Jede Versuchsreihe umfasst zwei Abtheilungen, eine ohne und eine mit Kalkzusatz, die je zwei parallele Versuche enthalten. Der Kalkzusatz betrug 1 g gebrannten Kalk aus Marmor pro Liter

Saft. Das Erwärmen und Kochen geschah unter Anwendung eines Rückflusskühlers. Der Saft blieb während des Versuches ruhig stehen in den gut verschlossenen Flaschen, aus denen die zur Analyse benöthigten Mengen jezeitig durch Hebevorrichtung entnommen wurden. Die erhaltenen Resultate sind in den nachstehenden Tabellen zusammengestellt, wozu bemerkt sei, dass die Glycosebestimmungen, soweit dies zulässig, nach den im Berichte I, S. 1 gegebenen Vorschriften ausgeführt wurden, und zwar so, dass jede Bestimmung doppelt zur Ausführung gelangte und das Mittel der beiden für die Aufstellung der Tabellen diente. Die Resultate der Methode waren sehr befriedigende, und da dieselbe bei einiger Uebung leicht ausführbar ist und eine Reihe von Untersuchungen gestattet, ist es wünschenswerth, dass dieselbe eine ausgedehntere Anwendung bei Rohrsaft-Untersuchungen oder dergleichen Stoffen mit niedrigem Glycosegehalt findet. Zur Bestätigung des Gesagten dienen die Glycosebestimmungen von AI und BI, in folgender Tabelle zusammengestellt.

Titre der Natronlauge: 1 ccm = 0,035500 g NaOH.
„ „ Salzsäure: 20 „ = 52,7 ccm Natronlauge.

Nr. des Versuchs	Rücktitration ccm Salzsäure			daher ccm Natronlauge verbraucht			% Glycose			Differenz von a + b % Glycose
	a	b	mittel	a	b	mittel	a	b	mittel	
0	49,9	49,9	49,9	2,8	2,8	2,8	0,388	0,388	0,388	0,0
A_1	50,0	49,8	49,9	2,7	2,9	2,8	0,369	0,403	0,388	0,034
B_1	50,0	50,3	50,2	2,7	2,4	2,5	0,369	0,316	0,334	0,053
A_2	49,9	50,1	50,0	2,8	2,6	2,7	0,388	0,350	0,369	0,038
B_2	50,3	50,2	50,3	2,4	2,5	2,4	0,316	0,334	0,316	0,018
A_3	50,0	50,0	50,0	2,7	2,7	2,7	0,369	0,369	0,369	0,0
B_3	50,2	50,0	50,1	2,5	2,7	2,6	0,334	0,369	0,350	0,035
A_4	49,5	49,3	49,4	3,2	3,4	3,3	0,450	0,486	0,468	0,036
B_4	50,0	49,9	50,0	2,7	2,8	2,7	0,369	0,388	0,369	0,019
A_5	49,0	48,5	48,8	3,7	4,2	3,9	0,538	0,627	0,573	0,089
B_5	50,0	49,9	50,0	2,7	2,8	2,7	0,369	0,388	0,369	0,019
B_6	49,7	49,4	49,6	3,0	3,3	3,1	0,419	0,473	0,436	0,054
A_7	47,3	47,9	47,6	5,4	4,8	5,1	0,816	0,707	0,761	0,109
B_7	49,9	50,0	50,0	2,8	2,7	2,7	0,388	0,369	0,369	0,019
B_8	49,6	49,5	49,6	3,1	3,2	3,1	0,432	0,450	0,432	0,018
B_9	50,1	50,0	50,1	2,6	2,7	2,6	0,348	0,367	0,348	0,019
B_{10}	49,6	49,8	49,7	3,1	2,9	3,0	0,433	0,399	0,415	0,034
B_{11}	48,6	48,6	48,6	4,1	4,1	4,1	0,597	0,597	0,597	0,0

Bemerken wollen wir noch, dass wir unter Anwendung einer Wassersaugpumpe mit einer dünnen Lage Asbest auf der Glaswolle sicherer arbeiten konnten, als uns dies bei alleiniger Anwendung von Glaswolle möglich war. Uebrigens lässt sich auch ohne Saugvorrichtung sehr wohl mit Asbest arbeiten, vorausgesetzt, dass derselbe locker und gut präparirt ist. Wir heben dies deshalb hier besonders hervor, da die Glaswolle unter hiesigen Verhältnissen leicht durch Verwitterung leidet und dieser vielleicht auch bei unseren Versuchen der minder günstige Erfolg zuzuschreiben ist. Sobald bei den Versuchen die Menge

des reducirenden Zuckers eine Höhe erreichte, dass 50 ccm Fehling'sche Lösung nicht mehr ausreichten, wurden die Glycosebestimmungen theils eingestellt, theils (nur einzelne Bestimmungen) mit 100 ccm Lösung die Fällung vorgenommen und von den Resultaten ein kleiner, etwas höher sich ergebender Betrag, welcher bei niederem Glycosegehalt durch Vergleichungen von 50 und 100 ccm F. L. bestimmt war, in Abzug gebracht. Da hier und da Rohrsäfte mit höherem Glycosegehalt oder häufig solche mit einem engeren Verhältniss von Saccharose zu Glycose als 10 : 1, das bei dieser Methode für 50 ccm F. L. zulässige, zu untersuchen sind, so erscheint die Ausarbeitung einer Tabelle mit Anwendung von 100 ccm F. L. sehr erwünscht.

Resultate der ersten Versuchsreihe.

Die Zusammensetzung der beiden zu dieser Untersuchung verwandten Rohrsäfte war folgende:

	Brix	Zucker	NZ	Reinheit	Glycose
I	19,9	18,46	1,44	92,8	0,388
II	17,7	15,99	1,71	90,3	0,664

Die Säfte wurden bei Zimmertemperatur (27,5° C.) sich selbst überlassen und ergaben nachstehende Veränderungen während der Versuchszeit:

Zeit nach Stunden	A. Ohne Kalkzusatz						B. Mit 1 g gebranntem Kalk pro Liter					
	I			II			I			II		
	Zu.	Gl.	React.	Zu.	Gl.	React.	Zu.	Gl.	React.	Zu.	Gl.	React.
1½	18,46	0,388	sauer	15,96	0,664	sauer	18,50	0,334	alkal.	15,99	0,649	alkal.
3	18,46	0,369	„	15,96	0,664	„	18,46	0,316	„	15,99	0,649	„
4½	**18,31**[1]	0,369	„	15,96	0,714	„	18,46	0,350	„	15,99	—	„
6	**18,33**	**0,468**	„	**15,88**	0,675	„	18,46	0,369	„	15,99	0,649	„
7½	**18,28**	**0,573**	„	**15,61**[8]	**0,873**	„	18,50	0,369	„	15,99	—	„
9	**17,91**[2]	—	„	**15,24**	**0,946**[9]	„	18,50	0,436	„	15,99	—	„
10½	**17,52**[4]	**0,761**[3]	„	—	—	„	18,50	0,369	„	16,01	—	„
12	**17,07**	—	„	**13,85**[10]	**1,355**	„	18,50	—	„	15,99	0,680	„
13½	**16,74**[3]	—	„	—	—	„	18,46	—	„	—	—	„
15	**16,59**	—	„	—	—	„	18,50	—	„	—	—	„
21	**16,06**	—	„	—	—	„	18,50	—	„	—	—	„
24	**15,90**	—	„	**11,33**	**1,965**	„	18,50	—	„	16,01	0,696	„
30	**15,74**	—	„	—	—	„	18,46[5]	—	neutral	—	—	„
36	**15,48**	—	„	**10,94**	—	„	**18,31**	**0,432**	sauer	**15,59**[6]	0,615	sauer
48	**15,37**	**1,026**	„	—	—	—	**18,36**	**0,348**	„	**15,29**	0,634	„
60	**14,90**	—	„	—	—	—	**18,31**[6]	**0,415**	„	—	—	—
72	—	—	—	—	—	—	**17,86**[7]	**0,597**	„	—	—	—

1) Nach 5 Stunden 18,39 % Zucker. 2) Beginn der Gährung mit feinblasigem Schaum an der Oberfläche, Wasserfiltration zur Glycosebestimmung nicht mehr möglich. 3) Mit Alkohol. 4) Es entsteht ein stark flockiger Niederschlag. 5) Die Flüssigkeit über dem Niederschlage wird hellfarbiger. 6) Niederschlag beginnt aufzusteigen. 7) Niederschlag oben. 8) Oberfläche mit kleinen Blasen dicht bedeckt. 9) Glycosebestimmung in alkoholischer Lösung. 10) Alles mit Alkohol.

Weiter sei noch hervorgehoben: Die Pressung zur Erlangung einer ausreichenden Menge Saft dauerte durchschnittlich eine Stunde, von der Beendigung derselben resp. dem Beginn des Erwärmens und Kochens sind die angegebenen Zeiträume gerechnet. Die gepressten Säfte, als solche sauer, hatten die bekannte schmutziggrüne, trübe Be-

schaffenheit, welche sich bei AI und II als auch bei CIII und IV und EV und VI bis zum Beginn der Zersetzung erhielt, dann jedoch trat Aufhellung (gelblich) und deutliche, mehr flockige Trübung (Abscheidung der Eiweissstoffe) ein. Bei den mit Kalk versetzten Säften bildete sich nach dem Kalkzusatz ein flockiger, sich rasch absetzender Niederschlag, während der darüber stehende, schwach trübe Saft eine goldgelbe Farbe zeigte, die jedoch nach dem Erwärmen, noch mehr nach dem Kochen dunkler wurde, sich dann aber klarer von dem Niederschlage sonderte. Auch hier zeigte sich der Beginn der Zersetzung durch Aufhellung und Trübung der Flüssigkeit an. Die Reaction nach dem Kalkzusatz und gutem Umschütteln war immer alkalisch.

(Hierher gehört Versuchsreihe I, S. 44.)

Der Beginn der Zersetzung des nicht mit Kalk versetzten Saftes fiel also in den Zeitraum von etwa 5 Stunden nach dem Pressen, Kalkzusatz verzögert denselben, falls die Flüssigkeit nach demselben alkalisch reagirt.

Resultate der zweiten Versuchsreihe.

Die zu diesen Versuchen verwendeten Rohrsäfte zeigten nachstehende Zusammensetzung:

	Brix	Zucker	NZ	Reinheit	Glycose
III	18,0	15,82	2,18	87,9	1,230
IV	17,0	14,65	2,35	86,2	0,915

Der Saft ohne Kalkzusatz bildete beim Erwärmen einen leichten flockigen Niederschlag, Gerinnen des Eiweisses, der mit Kalk eine dichtere Schaumdecke an der Oberfläche, während jedoch die letztere sich beim Erkalten absetzte, blieb ersterer auch dann an der Oberfläche. Saft C blieb auch nach dem Erkalten milchig trübe, während D sehr klar wurde, aber dunklere Färbung angenommen hatte. Die weiteren Veränderungen während der Versuchsdauer ergeben sich aus nachstehender Tabelle:

Zeit in Stunden	C. Ohne Kalkzusatz						D. Mit 1 g gebranntem Kalk pro Liter					
	III			IV			III			IV		
	Zu.	Gl.	React.	Zu.	Gl.	React.	Zu.	Gl.	React.	Zu.	Gl.	React.
3*	15,76	1,433	sauer	14,55	1,054	sauer	16,01	1,140	alkal.	14,76	0,905	schwach alkal.
6	15,79	1,450	„	14,55	—	„	16,01	1,158	„	14,76	—	„
9	15,74	1,391	„	14,55	—	„	15,98	**1,051**	„	14,71	—	„
18[1]	15,76	1,416	„	14,55	—	„	15,84	—	„	14,63	—	„
24	15,74	—	„	14,55	1,021	„	15,84	1,037	„	14,63	0,862	schwach sauer
30	15,69	1,492	„	14,55[3]	1,070	„	15,87	0,959	„	**14,57**[3]	**0,989**	„
48	**15,50**	—	„	**14,20**[6]	**1,182**	„	**15,69**	—	„	**13,67**[7]	**1,386**	sauer
54	**15,23**	1,410	„	—	—	„	**15,50**	**1,256**	sauer	—	—	„
66	**14,65**	1,697	„	**13,95**[4]	**1,211**	„	**15,50**	**1,472**	„	**12,30**[4]	—	stark sauer
72	**14,81**[2]	—	„	**13,69**[2]	1,155	„	**15,34**	—	„	[8]	—	—
78	**14,65**	—	„	**13,22**[5]	1,085	„	**15,07**	—	„	—	—	—
93	**14,49**	—	„	—	—	—	**13,47**	—	„	—	—	—
117	**13,58**	—	„	—	—	—	**11,23**	—	„	—	—	—
126	**13,52**	—	„	—	—	—	**10,32**	—	„	—	—	—

*) Nach 3 stünd. Erwärmen — die folgenden Zahlen beziehen sich auf die Zeit nach dem Beginne der Erwärmung.

1) 9 Stunden nach dem Erwärmen waren die Säfte abgekühlt. 2) Mit Alkohol polarisirt. 3) Nach 36 Stunden. 4) Nach 60 Stdn. 5) Nach 84 Stdn. 6) Ueber Nacht Blasenbildung eingetreten. 7) Niederschlag nach oben gestiegen. 8) Unmöglich weiter zu verarbeiten.

Das Erwärmen ohne Kalkzusatz hat also in beiden Fällen eine geringe Abnahme des Rohrzuckers und geringe Zunahme der Glycose im Gefolge gehabt. Die Zersetzungen durch niedere Organismen begannen in drei Fällen ca. 48 Stunden, im Falle Dɪv nach 36 Stunden. Die letztere Zersetzung verläuft bei Kalkzusatz weit energischer als ohne Kalk. Beim Abkühlen der mit Kalk behandelten Säfte geht die Polarisation ohne Glycosezunahme ein wenig zurück, was nicht eintritt bei denjenigen ohne Kalk.

Resultate der dritten Versuchsreihe.

Die Zusammensetzung der hierzu verwandten Rohrsäfte war folgende:

	Brix	Zucker	NZ.	Reinheit	Glycose
V	20,5	17,96	2,54	87,6	1,178
VI	16,5	14,20	2,30	86,1	0,853

Zeit in Stunden	E. Ohne Kalkzusatz						F. Mit 1 g gebranntem Kalk pro Liter					
	V			VI			V			VI		
	Zu.	Gl.	React.	Zu.	Gl.	Reaction	Zu.	Gl.	React.	Zu.	Gl.	Reaction
6[1]	16,64	2,083	sauer	13,64	1,350	st. sauer	18,11	1,127	alkal.	14,33	0,874	schwach alkalisch
12	—	—	„	13,43	—	„	—	—	„	14,20	—	„
18	16,40	2,075	„	—	—	—	17,85	1,172	„	—	—	—
24	16,48	2,143	„	13,43	1,288	„	17,80	1,109	„	14,14	0,847	„
36	16,43	2,147	„	13,45	1,325	„	17,85	1,152	„	14,23	0,794	„
48	16,48	2,383	„	13,45	1,325	„	17,85	1,192	„	14,20	0,839	schw. s.
60	—	—	„	13,43	1,298	„	—	—	„	14,14	0,892	„
72	16,45	2,640	„	13,43	1,343	„	17,85	1,152	„	14,17	0,884	„
84	**16,53**	2,235	„	**13,51***)	—	„	**17,71**	1,238	„	14,20	0,839	sauer
96	**16,64**	2,342	„	—	—	—	**16,53**	**1,740**	—	14,17	0,930	„
108	**16,74**	2,834	„	—	—	—	**15,60**	**2,477**	—	**11,68***)	—	„
120	**16,87***)	2,887	„	—	—	—	**15,18**	**2,934**	—	—	—	—

1) Nach 6stünd. Kochen — die folgenden Zahlen beziehen sich auf die Zeit nach dem Beginne des Kochens.
*) Mit Alkohol.

Der Kalkzusatz hat also einer Glycosebildung, die während des Kochens des nicht mit Kalk versetzten Saftes in ziemlich erheblichem Grade vor sich geht, vorgebeugt, doch während des Abkühlens tritt auch hier eine (scheinbare, s. unten) Zuckerverminderung ein, die dort sich fortsetzt, beim Erkalten aber in beiden Fällen so lange aufhört, bis Umsetzungen durch niedere Organismen eintreten. Letztere Umsetzungen scheinen, einmal eingetreten, auch hier wie in der zweiten Versuchsreihe bei Kalkzusatz weit energischer zu verlaufen.

Einige der Versuchsflüssigkeiten (I und II), sowie auch der dazu gehörige an der Luft stehen gebliebene Saft wurden nach Abschluss der Versuche von Dr. Szymanski auf die Art ihrer Zersetzungserreger unterrsucht, wobei folgende Resultate erhalten wurden.

Im Saft II fanden sich: Saccharomyces exiguus Rees, S. apiculatus, S. cerevisiae, kugel- und stäbchenförmige Bacterien in der Flüssigkeit selbst, S. mycoderma an der Oberfläche derselben.

Flüssigkeit Iᴀ, ohne Kalk: S. cerev. vorherrschend, S. exiguus in geringer Menge, S. apic. und mycoderma spurenweise, Kugel- und Stäbchen-Bacterien.

Flüssigkeit Ib, mit Kalk: S. cerev. vorherrschend, S. exiguus in geringer Menge, S. apic. und S. myc. spurenweise, Kugel- und Stäbchen-Bacterien.

Flüssigkeit IIa, ohne Kalk: Sacch. exiguus, S. apic., S. cerev., Kugel- und Stäbchen-Bacterien in der Flüssigkeit, Bacterien vorherrschend, Gährungspilze untergeordnet; S. mycod. auf der Flüssigkeit.

Flüssigkeit IIb, mit Kalk: S. cerev., S. exiguus, S. apic. und mycod. spurenweise, Kugel- und Stäbchen-Bacterien.

Da diese Ergebnisse mit denjenigen uns später zu Gesicht gekommenen von Marcano*) im Widerspruch stehen, sind später nochmals Zuckerrohrsäfte in dieser Richtung untersucht, besonders um festzustellen, ob sich Hefe der gährenden Rohrsäfte hierorts in Form und Grösse von denjenigen der Zuckerlösungen in Europa unterscheiden. Nach Marcano**) zeigt sich bei der Gährung des Rohrsaftes: „Unter dem Mikroskop findet man nun, dass der Bodensatz einer Gährungskufe mit Rohrsaft aus viel kleineren Zellen, als die der Bierhefe sind, bestehen; dieselben sind rund, stark glänzend, mit Körnchen vermischt und von einander getrennt, nicht zusammengehäuft und nicht zu Reihen verbunden. Nach wiederholter Kultur bleibt die Hefe unverändert, so lange das Mittel, worin sie wächst, nicht verändert wird. Wenn man sie aber in zuckerreicheren Flüssigkeiten, in Stärke- oder Dextrinlösungen kultivirt, so erscheint, oft in 48 Stunden, ein filzartiges Mycelium, dessen Fäden bald die ganze Flüssigkeit füllen. Aus dieser Schimmelbildung erzeugt sich die Hefe leicht wieder, wenn man sie wieder in Rohrsaft bringt. In allen vergohrenen Fabrikmaischen, namentlich wenn die Gährung eine etwas langsame war oder wenn übermässiger Luftzutritt stattgefunden hatte, findet man zugleich das Mycel und die Hefe. Nach seiner Gestalt ist das Ferment von der Bierhefe verschieden und ebenso nach den erzeugten Stoffen....“ Wir stellen nachstehend die hierorts gefundenen Zahlen in Vergleich mit denjenigen für dieselben Hefeformen in den Lehrbüchern angegebenen:

	Gefunden:		Nach Winter***):	
	Länge	Breite	Länge	Breite
Saccharomyces cerevisiae	7,2 μ	6,4 μ	8—9 μ	4—5 μ
S. exiguus	3,9 μ	2,3 μ	5 μ	bis 2,5 μ
S. apiculatus	6,4 μ	3,2 μ	6—8 μ	2—3 μ
S. mycoderma	7,2 μ	3,2 μ	6—7 μ	2—3 μ

Die hier beobachtete und vorherrschend vorkommende S. cerevisiae erinnert an die untergährige Hefe der europäischen Brauereien und Brennereien, von der bekannt, dass sie mehr rund als oval ist. Aus diesem Vergleich ergiebt sich ferner, dass die hier vorkommenden Hefe-

*) S. Ueber die Gährung des Zuckersaftes. Zeitschrift d. V. f. d. Rübenzuckerindustrie d. Deutschen Reiches 1889, November.

**) Das. S. 1031.

***) Rabenhorst, Kryptogamenflora. Erster Band: Pilze von Dr. G. Winter S. 69 f. Vergleiche auch Luerssen, Handbuch der systematischen Botanik, 1. Band, S. 30 f.

arten was Grösse anbetrifft nicht wesentlich von den europäischen abweichen, die Angaben von Marcano also diesbezüglich für hier keine Geltung haben.

Die Versuche berechtigen zu folgenden Schlüssen:

1. Man muss mit Bezug auf Rohrzucker und Glycose zwischen einer Umsetzung während des Versuches durch Einwirkung der Stoffe des Rohrsaftes aufeinander und des zugesetzten Kalkes, sowie derjenigen durch niedere Organismen unterscheiden; die erstere wird durch genügenden Kalkzusatz aufgehoben, die letztere dagegen nur verzögert. Was den Beginn der Zersetzung durch Organismen angeht, so können die Ergebnisse nur relativen Werth haben, einmal, weil die Versuche bei beschränktem Luftzutritt ausgeführt wurden — bei offenen Gefässen und Bewegung des Saftes wird die Zersetzung durch Organismen unzweifelhaft rascher eintreten —, sodann aber auch schon deshalb, da dies mit von der Beschaffenheit der Säfte abhängig zu sein scheint, dagegen wird der Verlauf derselben sich unter den meisten Verhältnissen ebenso gestalten.

2. Beim Kochen, nicht oder unbedeutend beim mässigen Erwärmen des Rohrsaftes tritt Zuckerverlust und Glycosezunahme ein, wahrscheinlich Folgen der ziemlich stark sauren Beschaffenheit (Aepfelsäure) des natürlichen Rohrsaftes. Ein Aufkochen, vielleicht auch starkes Erwärmen des noch nicht mit Kalk versetzten Saftes wirkt daher entschieden schädlich und ist zu unterlassen. Dies mag bei der Diffusion des Rohres, welche meist bei hohen Temperaturen zur Ausführung kommt, Beachtung verdienen und einen Kalkzusatz (vielleicht zweckmässig in Form von kohlensaurem Kalk) in den Diffuseuren auch von dieser Seite aus als nützlich erscheinen lassen.

3. Bei genügendem Kalkzusatz (bei unsern Versuchen 1 g pro Liter) braucht, wenn man die Säfte bei entsprechender Temperatur hält, wenigstens während der ersten Verarbeitung — vor dem Eindampfen — der Rohrsäfte, keine Glycosebildung einzutreten. Die geringe Zunahme des Zuckergehaltes beim Erwärmen und Kochen des mit Kalk versetzten Saftes liesse sich vielleicht aus der Entstehung des voluminösen Niederschlages erklären, doch unaufgeklärt bliebe dann hier wie auch bei gekochtem Rohrsaft ohne Kalkzusatz die gleich geringe Abnahme desselben ohne Glycosebildung während der Abkühlung, so dass man eher geneigt sein könnte, anzunehmen, dass hierbei rechtsdrehende Stoffe im Spiele sind, die beim langsamen Erkalten ausser Wirkung treten oder, was wahrscheinlicher ist, dass das Erwärmen einen vorübergehenden Einfluss auf die Rotation der Lösung ausübt.*)

---

*) Nach Abschluss der vorliegenden Arbeit kam uns die Abhandlung „Ueber die Bestimmungen des Zuckers und über die polarimetrischen Untersuchungen bei Süssweinen“ von A. Borneträger (siehe Neue Zeitschrift für Rübenzuckerindustrie, Bd. XXIII, Nr. 17 u. f. von C. Scheibler) zu Gesicht. Hier wird auf S. 204 und 205 der bekannte Einfluss des Erwärmens auf das Drehungsvermögen des Invertzuckers und zwar der Lävulose hervorgehoben und konstatirt, dass derselbe erst nach einer gewissen Zeit wieder verschwindet.

4. Da durch das Erwärmen von Rohrsäften eine gewisse vorübergehende, ja selbst erhebliche Veränderung des Drehungsvermögens der Flüssigkeiten eintritt und eine gewisse Zeit vergeht, bevor das Drehungsvermögen wieder hergestellt ist, wozu ein künstliches, rasches Abkühlen nicht ausreicht, so muss man, abgesehen von der Erklärung dieser Erscheinung, bei Untersuchung von erwärmten Rohrsäften, wahrscheinlich auch Extractionen und Digestionen von Rohrschnitzeln, einige Zeit warten — die Zeit des allmählichen Abkühlens scheint hierfür genügend zu sein —, bevor man zur polarimetrischen Untersuchung übergeht.

5. Bei der Zersetzung gekochter Rohrsäfte ohne Kalkzusatz scheinen sich besonders rechtsdrehende Körper zu bilden, denn die Polarisation nimmt zu trotz Umsetzungen und Glycosebildung.

6. Erwärmte oder aufgekochte, mit Kalk versetzte Säfte unterliegen bei einmal eingetretener Zersetzung durch niedere Organismen einer weit energischeren Zersetzung als solche ohne Kalkzusatz bei sonst gleicher Behandlung.

7. Die Gährungserreger sind auch unter den hiesigen Verhältnissen im Allgemeinen dieselben als im gemässigten Klima, es bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten, ob auch die Produkte derselben die gleichen sind.

8. Beim Spindeln oder der specifischen Gewichtsbestimmung der Rohrsäfte braucht man auch unter den hiesigen Verhältnissen nicht besorgt zu sein, dass eine baldige Zersetzung das Resultat beeinträchtigt, wie man häufig hört; es ist selbst bei den Presssäften der Fabriken durchaus erforderlich, dass die zu untersuchenden Säfte vor dem Spindeln u. s. w. zum Aufsteigen der reichlichen Luftbläschen genügend lange stehen. Man verfährt daher zweckmässig so, dass man den Saft wenigstens erst $^1/_2$ Stunde in dem Sammelgefäss stehen lässt, dann davon vorsichtig, an der Wand herablaufend, in das Standgefäss, welches mit Untersalz versehen ist, giesst und von Zeit zu Zeit kleine Mengen zufügt, so dass der Schaum abfliesst, und erst nachdem sich kein Schaum mehr an der Oberfläche ansammelt, spindelt. Für den Fabrikbetrieb genügt es, die Untersuchung der guten Durchschnittsmuster, die man erhält, indem man von dem gut gemengten Saft aus jedem Saftgefäss eine gleiche Menge in ein Probengefäss füllt, alle 3 Stunden vorzunehmen. Will man die Anzahl Polarisationen noch kürzen, so bewahrt man den mit $^1/_{10}$ Bleiessig versetzten Saft und mischt mehrere dieser Proben gut miteinander, um dann zu polarisiren. In mit Bleiessig versetzten Säften tritt selbst nach mehreren Tagen keine wenigstens das Resultat trübende Umsetzung ein.*)

*) Winter hat in „Mededeelingen van het Proefstation Midden Java te Semarang. Uit het chemisch Laboratorium, Nr. 1—7“ unter Nr. 4 „Bydrage tot het onderzoek van suikersappen“ auch hierfür ausführliche Belege beigebracht.

4. Vorkommen von Campher in der Füllmasse.

Von Dr. **F. Szymanski.**

Während der laufenden Campagne (August 1889) wurde eine aus der Fabrik Kemanglen bei Tegel stammende Füllmasse, IV Product, die aus serehkrankem Rohr erhalten worden war, auf Harze untersucht und zu diesem Zwecke die Masse, annähernd 3 kg, mit Chloroform unter mässigem Erwärmen auf dem Wasserbade am Rückflusskühler so lange digerirt, als das Chloroform noch eine Färbung annahm. Hat man nun die filtrirten Chloroformauszüge durch Destillation von dem Lösungsmittel befreit, so hinterblieb statt des erwarteten Harzes ein gelblich gefärbter fester Rückstand, der intensiv nach Campher roch.

Der Rückstand wurde wiederholt mit wenig kaltem Wasser behandelt, das in der Hauptsache einen sauer reagirenden Körper und nur eine geringe Menge von Campher aufnahm. Durch Behandeln des getrockneten, feingepulverten festen Körpers mit Brom, Erhitzen des Einwirkungsproductes im Wasserbade, bis sich Bromwasserstoff nicht mehr entwickelt hat, durch darauf folgendes Auswaschen mit wenig heissem Wasser und Umkrystallisiren aus Alkohl wurde ein farbloser krystallinischer Körper mit einem bei 76° C. liegenden Schmelzpunkte erhalten. Durch die Darstellung des Monobromcamphers, dessen Schmelzpunkt bekanntlich bei 76° C. liegt, ist das Vorkommen von Campher in der Füllmasse nachgewiesen worden.

---

5. Vorkommen von Harz und ätherischem Oel (Balsam) in der Füllmasse.

Von Dr. **F. Szymanski.**

In fünf anderen aus serehkrankem Zuckerrohr erhaltenen Füllmassen, die theils von der Fabrik Kemanglen, theils von anderen Unternehmungen eingeschickt wurden, konnte ich Campher nicht finden, wohl aber Balsame, Gemenge von Harz und ätherischem Oel. Da die Ausbeute an Balsam nur sehr gering ist — 35 kg Füllmasse mit Schwefeläther in der Wärme am Rückflusskühler erschöpft, gaben an das Lösungsmittel annähernd 4,0 g Balsam ab —, so konnte vorläufig wegen anderen dringenderen Arbeiten nicht daran gedacht werden, den Balsam in grösserer, zur Untersuchung seiner näheren Bestandtheile genügenden Menge darzustellen. Der aus verschiedenen Füllmassen gewonnene Balsam charakterisirt sich durch seinen angenehmen, aromatischen, an Honig erinnernden Geruch; er ist dickflüssig, in dünner Schicht durchsichtig, schmeckt bitter. In Folge des Harzgehaltes zeigt er die den Hartharzen zukommenden Reaktionen; in verdünnten Alkalilaugen und Ammoniak ist er leicht löslich und aus dieser Lösung durch Mineralsäuren fällbar. Er ist specifisch schwerer als Wasser.*)

*) Wasser entzog dem rohen Balsam einen Körper, der sich mit Eisenchlorid smaragdgrün färbte.

Bei dieser Gelegenheit will ich erwähnen, dass in Füllmassen, wo Balsame auftraten, auch ein Körper zu beobachten war, der in langen, sternförmig vereinigten Krystallen anschoss. Da er jedoch in nur ganz geringer Menge sich bildete und aus der umgebenden Harzmasse nicht rein zu isoliren war, so konnte seine chemische Natur nicht festgestellt werden.

---

6. Ueber den Glycosegehalt des Rohrsaftes bei verschiedener Pressung.

Von Dr. **W. Krüger** (Ref.) und **W. Lenders.**

Bei dem Aufbau des Rohrstengels aus mehreren Gewebearten, das ist aus morphologisch ungleichartigen und physiologisch ungleichen Zwecken dienenden Theilen, lässt sich vermuthen, dass die einzelnen gleichalterigen Theile auch chemisch eine verschiedene Zusammensetzung ergeben, und dass man demnach bei event. Auspressen des Rohrsaftes je nach der Stärke des Druckes verschieden zusammengesetzte Presssäfte erzielt. Für den technisch wichtigsten Bestandtheil des Zuckerrohres, den Rohrzucker, sind die beiden Fragen Gegenstand der Untersuchung*) gewesen, in Bezug auf die Glycose (den reducirenden Zucker des Rohrsaftes) soll die letztere Frage hier durch einige Untersuchungen der Erörterung unterzogen werden, während man über die Vertheilung desselben Körpers im Rohre an anderen Orten Angaben findet (s. S. 26 d. B.).

Die Untersuchung geschah in der Weise, dass eine Anzahl Rohrstengel (15) auf der Schneidemaschine in Scheiben zerlegt und aus den gut gemischten Scheiben jezeitig aus einem Kilogramm in gewünschten Abständen bis zur erreichbaren Grenze (bei circa 400 Atm.) der Saft erhalten wurde. Nachdem die Pressung so oft wiederholt, bis von jeder Fraktion genügend (750—1000 ccm) Saft anwesend war, wurde zur Untersuchung geschritten. Die Glycosebestimmung geschah in der zweimal abgewogenen erforderlichen Saftmenge durch je zwei Ermittelungen, also vier pro Saftsorte, und die angeführten Glycosezahlen sind aus dem Mittel dieser Bestimmungen erhalten worden. Die Resultate der Untersuchungen ersieht man aus nachstehender Tabelle.

Nr. Art des Rohres und Datum der Untersuchung	Pressung: Aus 1 kg wurden erhalten	Brix	Zucker	Prozent Glycose im Saft	Glycose auf 100 Rohrzucker
1. Cheribonrohr von Dukuwringen. Untersucht 27./8. 90	250 ccm	20,9	18,54	1,360	7,335
	500 „	20,4	17,96	1,381	7,672
	662 „	18,6	16,32	1,451	8,902

*) Berichte I, S. 26; Berichte II, S. 34.

Nr. Art des Rohres und Datum der Untersuchung	Pressung: Aus 1 kg wurden erhalten	Brix	Zucker	Prozent Glycose im Saft	Glycose auf 100 Rohrzucker
2. Cheribonrohr von Kemanglen. Untersucht 29./8. 90	150 ccm	22,2	20,21	0,610	3,020
	300 „	22,1	19,89	0,601	3,020
	450 „	21,7	19,63	0,626	3,194
	600 „	20,2	18,08	0,665	3,674
	650 „	19,3	16,99	0,722	4,247
3. Tebu surat banteng von Adiverna. Untersucht 2./9. 90	100 ccm	21,4	19,48	0,642	3,293
	200 „	21,3	19,46	0,623	3,193
	300 „	21,2	19,43	0,619	3,191
	400 „	21,0	19,19	0,596	3,107
	500 „	20,7	18,81	0,619	3,298
	600 „	19,8	18,03	0,625	3,473
	683 „	19,0	17,09	0,563	3,292

Abgesehen von der abermaligen Bestätigung, dass mit zunehmendem Drucke der Zuckergehalt der Presssäfte abnimmt — die Maximalzahlen sind 2,22, 3,22, 2,39 Proz. —, führen die vorstehenden Untersuchungen zu folgenden Ergebnissen:

1. In den beiden ersten Versuchen — Cheribonrohr — nimmt die Glycose bei stärkerer Pressung prozentisch im Saft nicht wie der Rohrzucker ab, sondern zu, so dass das Verhältniss von Rohrzucker zu Glycose ein engeres wird.

2. Die Schwankungen beim dritten Versuch liegen in den Grenzen der Beobachtungsfehler, das Verhältniss von Rohrzucker zu Glycose ist hier ein festes.

Nicht unerwünscht möchte es sein, dergleichen Untersuchungen weiter fortzusetzen, da sie vielleicht im Stande sind, uns Aufklärungen in Bezug auf Reife (und Krankheit) des Rohres zu liefern. Erwähnt sei noch, dass wir auch Tangerangrohr zu dieser Untersuchung heranzuziehen beabsichtigten, dass dasselbe jedoch, wie eine Voruntersuchung des Saftes bei einer Pressung von 760 ccm pro Kilogramm lehrte, weit über 2 Proz. Glycose enthielt, also nach der angewandten Methode nicht untersucht werden konnte. Die Zusammensetzung dieses Saftes war:

Brix 12,35, Zucker 8,44, NZ. 3,91, Reinheit 68,34.

Wir führen dies Beispiel als einen Beleg für die wenigstens diesjährige schlechte Beschaffenheit des in Frage stehenden Rohres, worüber allgemein geklagt wird, an.

IV. Zur Kultur des Zuckerrohrs.

Von **W. Lenders** und Dr. **W. Krüger.**

1. Bericht über Zuckerrohr-Feldkulturversuche.

Mitgetheilt durch Dr. **W. Krüger.**

Einleitung: Ueber Feldkulturversuche im Allgemeinen.

Unter den Aufgaben einer Versuchsstation für Zuckerrohr findet mit Recht diejenige, welche die Bedingungen des Anbaues dieser Nutzpflanze durch Kulturversuche klar zu legen hat, eine erste Stelle. Für die Erforschung der Lebens- und Ertragsbedingungen der Kulturpflanzen haben sich im Laufe der Zeit zwei Richtungen des Versuches, die Vegetations- und die Feldkulturversuche ausgebildet. Wir rechnen zu den ersteren die Versuche in Nährlösungen (Wasserkulturversuche), in indifferenten Medien (Sandkulturen etc.) und in Boden in geschlossenen Gefässen, in oder über der Erde, mit oder ohne Nährstoffzusatz, im Vegetationshause oder im Freien; zu letzteren diejenigen im freien Felde. Angesichts der Einrichtung und der Arbeitskräfte der hiesigen Versuchsstation und mit Rücksicht auf andere brennende Fragen, hauptsächlich auf pathologischem Gebiete, die dringend Erledigung erheischen, da von ihnen hierorts in erster Linie das Gedeihen der Rohrkultur abhängig geworden ist, konnten wir uns bis jetzt den Vegetationsversuchen, welche hauptsächlich bestimmt sind, die Lebensbedingungen der Pflanzen qualitativ aufzuklären, mit Zuckerrohr nicht zuwenden, sondern mussten uns mit der Einleitung von Feldkulturversuchen, welche geeignet sind, der Praxis mehr direkten Nutzen den Anbau betreffend zu bieten, begnügen.

Gestützt auf die Lehre der Wachsthumsbedingungen, der anatomischen und chemischen Zusammensetzung und der physiologischen Funktionen der Pflanze haben die Feldkulturversuche auf dem Wege von streng vergleichenden Versuchen über den Werth dieser oder jener Frage für die Praxis zu entscheiden. Sie sind in erster Linie bestimmt, die Verbindung von Theorie und Praxis aufrecht zu erhalten und die Ergebnisse der ersteren für diese nutzbar zu machen.

Das Gebiet der Feldkulturversuche erstreckt sich für die Zuckerrohrkultur vor Allem und zuerst über Düngungsversuche, Versuche über Kulturmethode und Varietäten. Kommt für Vegetationsversuche hauptsächlich die Art der Kulturpflanze, deren Lebensbedingungen man er-

forschen will, in Betracht, bei den Feldkulturversuchen spielt neben dieser der Boden eine wichtige Rolle, so dass man beiden bei Anstellung der Versuche Rechnung tragen muss. Daher müssen bei Mittheilung der Versuchsergebnisse Versuchsmaterial und Versuchsobjekt klargelegt werden, ferner sind Angaben über Klima, Lage, Witterung und vor allem auch über Störungen der Versuche zu machen, und endlich Versuche, die den Anforderungen auf Exaktheit u. s. w. nicht entsprechen, sind ohne weiteres auszuschliessen, damit die Resultate für vergleichende Betrachtungen brauchbar werden.

Hauptbedingungen bei Anstellung von Feldkulturversuchen sind die Wahl eines Feldstückes von möglichst gleichmässiger Bodenbeschaffenheit, dessen Eintheilung in möglichst lange, nicht zu kleine Parzellen — wir rechnen als Minimum 90 Quadratruthen — die Behandlung desselben mit steter Rücksicht auf streng vergleichende Versuche, d. h. wobei man bestrebt ist, alle Faktoren, so weit sie in unserer Macht liegen, gleich zu machen, bis auf denjenigen, dessen Einfluss man studiren will. Da derartige Versuche mannigfache Schwierigkeiten bieten, ist bei der Ausführung derselben die grösste Sorgfalt zu beobachten, denn ein fehlerhafter Kulturversuch kann die Veranlassung sein zu den grössten Trugschlüssen, welche jahrelange weitere Versuche zur Aufdeckung des Fehlers erfordern und der Praxis leicht zum Nachtheil gereichen. Daher ist Jedem anzurathen, vor Entschluss zur Uebernahme von Versuchen wohl zu erwägen und lieber auf eine Theilnahme zu verzichten, falls er sich bewusst ist, den Bedingungen nicht entsprechen zu können, als das Versuchsmaterial zu beschweren mit Versuchen zweifelhafter Natur; wenige gute Versuche sind werthvoller als ein Ballast von schlechten, die nicht allein als Zeitvergeudung zu betrachten sind, sondern ausserdem häufig noch die sorgfältige Abschliessung der ersteren hindern.

Ist es der Art der Sache nach einigermaassen selbstverständlich, dass den Versuchen zur Klarstellung der Bedingungen des Zuckerrohrbaues ein längerer Zeitraum gegönnt werden muss — man vergleiche nur die Erledigung ähnlicher Fragen in Europa unter günstigeren Bedingungen und bei reichlicheren Arbeitskräften —, so ist es einleuchtend, dass sie Hingabe, Ausdauer und Verständniss von Seiten der Praxis erfordern, Eigenschaften, welche leider vielen der hiesigen Pflanzenzüchter nicht in dem gewünschten Maasse eigen sind. Man wendet sich ohne Vorbehalt und meist ohne Prüfung der Sachlage Neuerungen zu, ja ist im Einleiten von Versuchen, die meist nur dem Namen nach diese Bezeichnung verdienen, unerschöpflich, ohne daran zu denken, die Bedingungen streng vergleichender Versuche zu erfüllen und sich ebenso schnell von der Sache abzuwenden, falls nicht sofort ins Auge springende Resultate erhalten werden. Gerade wo äussere Umstände so mannigfacher Natur das Gelingen der Versuche beeinträchtigen, sollte man auch um so mehr alles aufwenden, um glücklich verlaufende Versuche mit aller Peinlichkeit abzuschliessen und sich nicht immer der stereotypen Bemerkung: „Es geht hier nicht anders“ bedienen, so dass wir nicht gezwungen wären, was jetzt leider der Fall ist, zu be-

tonen, dass die Versuche in ihrer Ausführung und somit in ihrem unbedingten Werthe noch viel zu wünschen übrig lassen. Dies gilt besonders für die Ernteaufnahmen. Dergleichen minder erfreuliche Thatsachen werden hoffentlich bald schwinden! Wenn man jedoch nicht vergisst, dass es sowohl für den Versuchsansteller als auch für den Versuchsleiter erst eine gewisse Erfahrung der zweckmässigsten Anstellung der Versuche bei einer in dieser Beziehung eigenartigen und wenig studirten Kulturpflanze, dem Zuckerrohr, bedarf, ja manche grundlegende Arbeiten, die für andere Kulturpflanzen vorliegen, erst zur Ausführung gelangen mussten resp. noch der Auflösung harren, bevor man mit Aussicht auf ausreichenden Erfolg Kulturversuche in Angriff nehmen kann, so wird man der berechtigten Hoffnung sich hingeben können, dass es im Laufe der Zeit trotz mancher Missstände gelingen wird, dem vorgesteckten Ziele näher zu kommen.

Bevor wir jedoch zur Mittheilung der ausgeführten Versuche übergehen, möchten wir hier besonders auf einen Punkt, Feldkulturversuche betreffend, der, wie wir uns wiederholt überzeugen konnten, nicht genügend bei Versuchen mit dem Zuckerrohr berücksichtigt wird*), zurückkommen; es ist dies die Form und Grösse der Versuchsparzellen und die Art des Versuches. Ohne hier auf eine lange Auseinandersetzung eingehen oder die verschiedenen Versuchsmethoden kritisiren zu wollen, bemerken wir, dass gerade von den Autoritäten Heiden, Kühn, Märcker, Drechsler u. A., denen auf diesem Gebiete eine langjährige Erfahrung zur Seite steht, kleine, viereckige Stücke, analog den Beetversuchen, entschieden verworfen werden und den langen, möglichst grossen das Wort geredet wird. So sagt z. B. Heiden**) bei einem Zurückblick auf die 25jährige Thätigkeit der Versuchsstation Weidlitz-Pommritz: „Wenn auch in Weidlitz ein ganz hübsches Laboratorium vorhanden gewesen war, so war doch die Feldfläche, welche den Feldversuchen angewiesen war, viel zu klein. Man hatte eingesehen, dass Feldversuche auf Flächen von einigen Quadratruthen wenig Werth für die Praxis haben können.“ „Vom Jahre 1873 wurde das Versuchsfeld wieder zu speciellen Anbauversuchen benutzt und zu dem Zwecke in $^1/_4$ Hektar getheilt. Für jede Versuchsparzelle wurde $^1/_4$ Hektar***) Fläche bestimmt, da sich durch die vielen an verschiedenen Orten ausgeführten Versuche ergeben hatte, dass Versuche auf kleinen Flächen massgebende Resultate nicht zu liefern im Stande sind.“

Kühn lässt als Minimum für Felddüngungsversuche 90 Quadratruthen zu, fordert dabei aber lange schmale Stücke.

Sämmtliche Düngungs- und Varietäten-Versuche, seit Jahren von Märcker in der Provinz Sachsen ausgeführt, werden auf Flächen von 180 Quadratruthen vorgenommen.

---

*) Abgesehen von den hierorts viel getriebenen Versuchsspielereien oder Versuchen ohne vergleichenden Charakter, sind wir hierin leider auch im Widerspruche mit den anderen Versuchsstationen für Zuckerrohr hierselbst.

**) Denkschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens der agric.-chem. Versuchsstation Pommritz. 1882. Seite 17 u. 42.

***) $^1/_4$ Hektar = circa 1 Morgen = 180 Quadratruthen.

Bezüglich Düngung haben wir vor allem zu unterscheiden zwischen der Erforschung von Ernährungs- und Ertragsbedingungen oder Vegetations- (Ernährungs-) und Felddüngungsversuchen. Können die ersteren als Wasser- und Sandkulturen etc. in Bezug auf die Ernährung der Kulturpflanzen werthvolle Beiträge liefern, auf die landwirthschaftliche Praxis sind ihre Resultate wenigstens im Allgemeinen nicht direkt übertragbar, hier kommen allein Versuche in Betracht, die unter den gewöhnlichen Bodenverhältnissen eingeleitet werden. Bei diesen ist aber ein Haupterforderniss, dass Einflüsse äusserer Natur, die das Versuchsresultat trüben können, möglichst beseitigt werden, und da zu diesen Ungleichheiten des Bodens zählen, so sind diese durch lange und möglichst grosse Versuchsstücke, welche den Liegungsverhältnissen angepasst sind, unschädlich zu machen oder doch zu beschränken. Dienen die Vegetationsversuche, deren Werth man nicht unterschätzen mag — sie wären, wie bemerkt, auch beim Zuckerrohr am Platze — hauptsächlich der Theorie der Pflanzenernährung, die Felddüngungsversuche sollen der Praxis unmittelbar zur Verwerthung gereichen. Sie müssen daher mit normalem, vorliegendem Boden ausgeführt werden und haben die Aufgabe, die sich diesem gegenüberstellenden Schwierigkeiten durch entsprechende Anlage der Versuche zu heben, während sie andererseits durch ihre Wiederholung und Ausdehnung über gewisse Bezirke unter den verschiedenen Verhältnissen auch einen Einblick auf den Einfluss der Bodenbeschaffenheit und klimatischen Verhältnisse auf die Düngerwirkung zulassen.

Betreffs der Feldversuche gilt voll und ganz die Bemerkung Märcker's*), dass dieselben nicht zur Ergründung von Naturgesetzen, wohl aber zur Erforschung von wirthschaftlichen Fragen angestellt werden. Märcker verzichtet von vornherein darauf, aus einem einseitigen Lokalversuch allgemein gültige Düngungsgesetze zu geben, er macht jedoch darauf aufmerksam, dass bei vorsichtiger Auswahl der Bodenarten, bei mehrjähriger Wiederholung desselben Versuches die Feldversuche bei allgemeiner Betheiligung doch schliesslich auch allgemeines Interesse gewinnen müssen. Auch die Felddüngungsversuche von Lawes und Gilbert**) bieten für die Erforschung des Verhaltens des Bodens zur Düngung unter lokalen Verhältnissen gute Anhalte, da wir es hier jedoch nur mit einer einzigen in Betracht kommenden, nicht jahrelang hintereinander auf einer Fläche anzubauenden Kulturpflanze, dem Zuckerrohr, und meist mit Pachtgrund zu thun haben, so konnte von einer Berücksichtigung dieser Methode, welche in einer langen Reihe von Jahren die Einwirkung derselben Düngung ein und desselben Feldstückes untersucht, unter den obwaltenden Verhältnissen keine Rede sein.

---

*) Zeitschrift des landw. Centralvereins der Prov. Sachsen, 176, S. 193 und Landw. Jahrbücher, Bd. IX, 1880.

**) Berend, Die Resultate der hauptsächlichsten Felddüngungsversuche von Lawes & Gilbert in England und ihre Bedeutung für die deutsche Landwirthschaft.

Die Felddüngungsversuche finden auch keinen Ersatz in der von Wagner*) vorgeschlagenen Methode und musste diese, da sie nur als eine Abänderung eines Vegetationsversuches anzusehen ist, ohne dass als solche ihr Werth zu leugnen ist, für hier vor der Hand unberücksichtigt bleiben, um so mehr, da wir die von anderen Seiten laut gewordenen Bedenken vollkommen theilen, denn bei in der Ausdehnung beschränkten Versuchen werden die Resultate derselben auch unter Herstellung eines gleichmässigen Bodenmaterials durch Mengung desselben und unter der subtilsten Behandlung immer nur mit Vorsicht auf die Praxis zu übertragen sein. Dazu kommt in dieser Beziehung, dass diese Methode ausser den Fehlern, welche Kasten-Topf- und Versuchen im Kleinen als Düngungsversuchen anhaften, das sind geringe Anzahl der Versuchspflanzen, Multiplication der Fehler, ungenügende Beschränkung der Fehlerquellen durch Gleichmachen äusserer Einflüsse etc., die Reihe der Fehler noch vergrössert durch das absolute unstatthafte Vermengen des Bodens. Damit ist diesen Versuchen der Charakter als Düngungsversuch genommen, denn wer sagt es, dass auch nur an einer Stelle des Feldstückes die Beschaffenheit des Bodens so ist, als in dem Gemenge, dem „künstlichen“ Boden. Ebenso unstatthaft wie es ist, für eine Bodenanalyse**) Proben an verschiedenen Stellen eines Feldstückes zu entnehmen, zu mischen und dann zu untersuchen, weil dadurch die Verschiedenheit der Bodenbeschaffenheit verschleiert und häufig ein Boden hergestellt wird, wie er in Wirklichkeit auf dem betreffenden Acker nicht zu finden ist; ebenso unstatthaft ist es für Düngungsversuche, solche Mischungen vorzunehmen, weil dadurch ebenfalls, abgesehen von physikalischen Veränderungen, Verhältnisse geschaffen werden, wie sie in der Natur des auf sein Verhalten gegen Düngungen zu prüfenden Bodens vielleicht nicht existiren. Wir betonen dies, weil Wagner seine Theorie mit auf die Mittelprobenziehung zur Bodenanalyse begründet. Durch die Absicht, Fehler, welche durch Ungleichheit des Bodens, besonders bei geringer Ausdehnung der Versuche, entstehen, zu beseitigen, verfällt obige Methode in einen nicht minder zu beachtenden.

Besonders in den Feldkulturversuchen ist den Versuchsstationen ein sehr segensreiches Feld der Thätigkeit erwachsen, hier ist einer der vielen Punkte, wo diese wissenschaftlich-praktischen Institute zur Vermittelung zwischen Wissenschaft und Praxis einzutreten haben, ihre Aufgabe ist es, in und mit der Praxis den billigsten und vortheilhaftesten Anbau einer gewissen Feldfrucht ausfindig zu machen.

Die Versuche in 1886/87.

Angesichts dessen, dass wir im Mai 1886, also kurz vor dem Beginne der Bestellungszeit des Rohres, auf Java eintrafen, waren wir

*) Beiträge zur Begründung und Ausbildung einer exacten Methode der Düngungsversuche. Unter Mitwirkung von Dr. W. Rohn. Journal für Landwirthschaft, XXVIII. Jahrg., 1881, S. 9—58.

**) J. Kühn. Ueber die wissenschaftliche Begründung der Bodenkunde. Zeitschrift des landw. Centralvereins der Prov. Sachsen, Jahrg. 1864, S. 11 und V. Kutzleb in J. Kühn, Berichte u. s. w., Heft 4, S. 106.

nur in der Lage, in beschränktem Maasse Kulturversuche zur Lösung wichtiger Fragen, die Zuckerrohrkultur betreffend, einzuleiten. Das Versuchsfeld, etwa 7,5 Bouw's (à 500 r.□R.) gross, lag nur einige Hundert Schritt von der Versuchsstation entfernt; es hatte im Vorjahre Reis (nasse Reiskultur-sawah) getragen, dessen Ernte ungefähr Anfang Juni beendet war. Gleich darauf wurde das Feld für die auszuführenden Versuche in Bearbeitung genommen, und zwar wurde als Kulturmethode, nach erfolgter Ebnung der bei der Reisbewässerung nötigen Dämme (galangan), die hier in West-Java allgemein übliche Reynoso-Anlage gewählt. Das Versuchsfeld zerfiel durch einen schmalen Weg in eine östliche grössere und eine westliche kleinere Hälfte: es war von einem 4′ breiten Wassergraben umzogen, und jede Hälfte wurde wieder durch 2,5′ breite Gräben in Abtheilungen zerlegt, die 3 Ruthen breit waren. Auf diesen Abtheilungen wurden, mit Ausnahme einiger Stücke der westlichen Hälfte, von 4 : 4′ 18″ breite und 12″ tiefe Pflanzgruben, deren Boden 4—6″ aufgelockert wurde, angelegt, und da die Abtheilungen sich von West nach Ost erstreckten und hierauf senkrecht die 3 Ruthen langen Pflanzreihen, so hatten diese eine Richtung von Norden nach Süden. Die Abtheilungen der östlichen Hälfte waren à 90 r.□R., die der westlichen à 30 r.□R. Vor der Anlage der Pflanzgruben wurden, wie auf dem beigegebenen Plane durch kleine Kreise und römische Zahlen angegeben ist, an 5 Stellen sorgfältigst Bodenproben entnommen, und zwar je 2, Krume und Untergrund, erstere aus einer Tiefe von 1—12″, letzterer bei ca. 24″, jedoch ohne die einzelnen Proben, wie dies häufig fälschlich geschieht, zu mischen. Die Krume erstreckte sich durchgehends auf 18—20″ Tiefe. Der Boden entspricht im Allgemeinen einem sandigen Lehmboden, welcher hierorts zu den leichteren gezählt wird. Die Flora des Bodens bestand aus einigen Gräsern, Compositen, Labiaten u. s. w., worunter sich Pflanzen befanden, deren Vorkommen einen für Zuckerrohrbau sehr geeigneten Boden anzeigen sollen, wie uns von praktischer Seite angedeutet wurde.

Die östliche Hälfte des Versuchsfeldes, 31 Abtheilungen à 90 r.□R. umfassend, war zu vergleichenden Düngungsversuchen bestimmt worden, und zwar Nr. 1—21, welche vermöge ihrer Lage am besten dazu geeignet erschienen, zur Beurtheilung des Werthes der verschiedenen Pflanzen-Nährstoffe in verschiedener Form und Combination, während 22—31 den Einfluss verschiedener Mengen Phosphorsäure, Stickstoff und Kali auf die Entwickelung und Zusammensetzung des Zuckerrohres klarstellen sollten.

Nachstehend möge die Düngung der einzelnen Abtheilungen näher angegeben sein.

Oestliche Hälfte I. A.

Nr. 1: ungedüngt.
„ 2: 1,5 Ctr. Superphosphat ohne N und Kali.
„ 3: 0,5 „ gereinigtes schwefelsaures Kali } ohne
„ 4: 0,5 „ 5fach concentrirtes Kalisalz (Chlorkalium) } N u. P^2O^5.

Nr. 5:	1 Ctr.	Kochsalz	ohne N, Kali und P^2O^5.
„ 6:	1,5 „	schwefelsaure Magnesia	
„ 7:	10 „	gebrannten Kalk	
„ 8:	2 „	Gyps	
„ 9:	0,75 „	Chilesalpeter	ohne Kali und Phosphors.
„ 10:	0,50 „	schwefelsaures Ammoniak	
„ 11:	ungedüngt.		
„ 12:	1 Ctr.	aufgeschlossener Peruguano	ohne Kali.
„ 13:	0,5 „	Chilesalpeter und	
	1,5 „	Superphosphat	
„ 14:	0,75 „	Chilesalpeter und	ohne Phosphorsäure.
	0,50 „	fünffach concentrirtes Kalisalz	
„ 15:	0,75 „	Chilesalpeter und	
	1,5 „	Kalimagnesia	
„ 16:	1,5 „	Superphosphat und	ohne Stickstoff.
	1,5 „	Kalimagnesia	
„ 17:	1,5 „	Superphosphat und	
	0,5 „	fünffach concentrirtes Kalisalz	
„ 18:	1 „	aufgeschlossener Peruguano	alle wichtigen Nährstoffe enthaltend.
	1 „	Superphosphat	
	1,5 „	Kalimagnesia	
„ 19:	2 „	Erdnusskuchenmehl.	
„ 20:	2 „	„ und 2 Ctr. Rohrasche.	
„ 21:	ungedüngt.		

Oestliche Hälfte I. B.

1; Nr. 22, 23 und 24 erhielten je 0,5 Ctr. Chilesalpeter und 0,5 Ctr. Kalisalz,

sodann

Nr. 22: 1 Ctr. Superphosphat,
„ 23: 1,5 „ „
„ 24: 2,0 „ „

2; „ 25, 26 und 27 erhielten je 1 Ctr. Superphosphat und 0,5 Ctr. Kalisalz,

sodann

Nr. 25: 1 Ctr. Chilesalpeter,
„ 26: 1,5 „ „
„ 27: 2,0 „ „

3; „ 28, 29 und 30 erhielten je 0,5 Ctr. Chilesalpeter und 1 Ctr. Superphosphat,

sodann

Nr. 28: 0,5 Ctr. Kalisalz,
„ 29: 1,0 „ „
„ 30: 1,5 „ „

4; „ 31: ungedüngt.

Der westliche Theil des Versuchsfeldes umfasste 26 Abtheilungen à 30 r. □ R. und die unregelmässige Abtheilung 27, sie hatten bei

gleicher Düngung mit 1,50 Centner eines Gemisches von Erdnusskuchenmehl, Asche und Kalk folgende Bestimmung betreffs Kulturmethode und Varietäten des Zuckerrohrs erhalten:

a) Pflanzweise.

Versuche II, Nr. 1—10.

Nr.	1	Abstand	der	Pflanzgruben	3′	mit	einer	Pflanzenreihe
„	2	„	„	„	4′	„	„	„
„	3	„	„	„	5′	„	„	„
„	4	„	„	„	6′	„	„	„
„	5	„	„	„	2′	„	„	„
„	6	„	„	„	4′	„	zwei	Pflanzenreihen
„	7	„	„	„	3′	„	einer	Pflanzenreihe
„	8	„	„	„	6′	„	zwei	Pflanzenreihen
„	9	„	„	„	4′	„	einer	Pflanzenreihe
„	10	„	„	„	8′	„	zwei	Pflanzenreihen.

b) Anzahl Stecklinge resp. Augen pro Pflanzreihe.

Versuche II, Nr. 11—15.

Nr.	11	Stecklinge	in	den	Reihen	gegeneinander	überfassend	
„	12	„	„	„	„	„	anstossend	
„	13	„	„	„	„	2″	voneinander	entfernt
„	14	„	„	„	„	4″	„	„
„	15	„	„	„	„	6″	„	„

c) Art und Behandlung der Stecklinge.

Versuche II, Nr. 16—22.

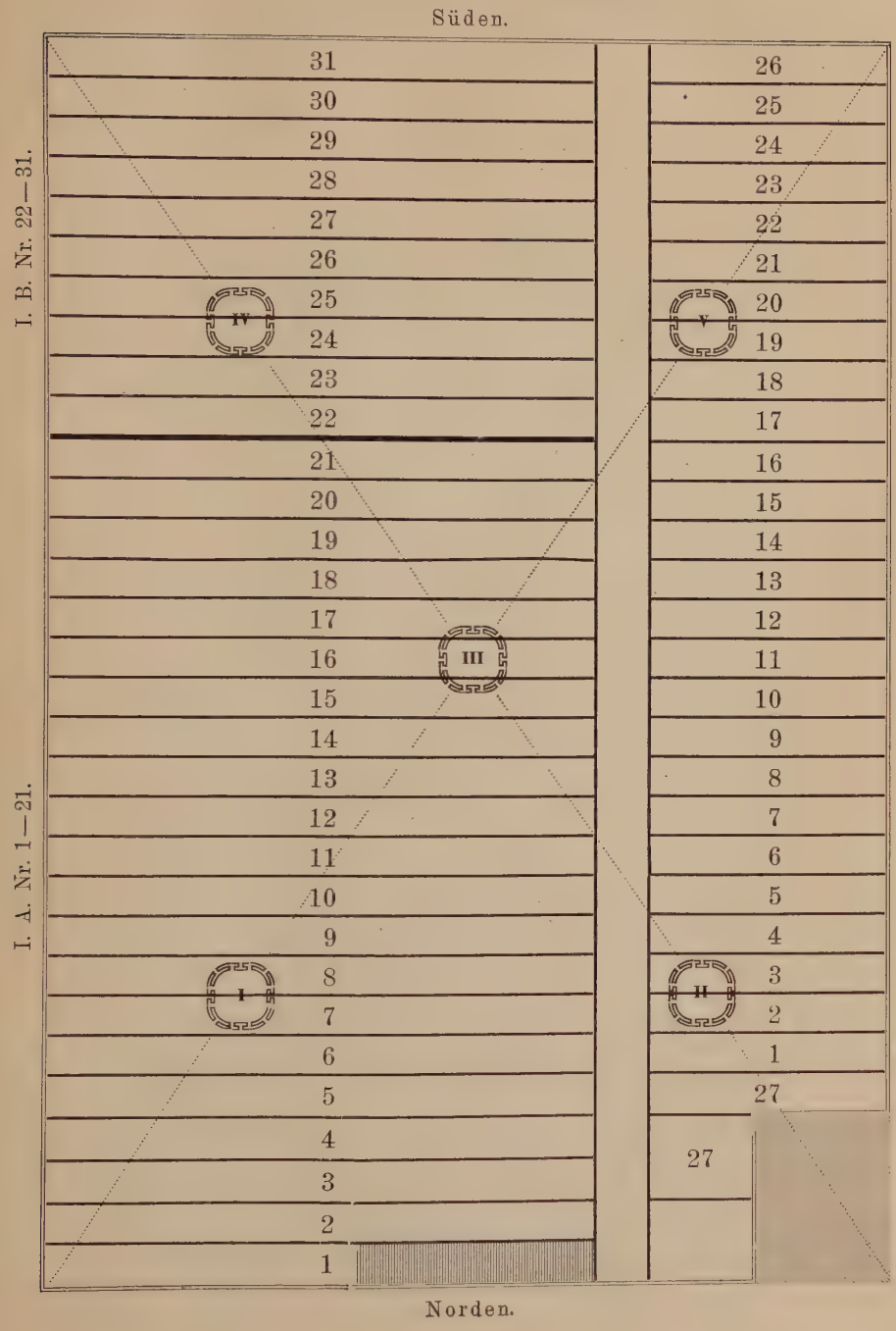
Nr.	16	Gipfelsteckling	
„	17	Steckling	aus der Mitte des Rohres entnommen
„	18	„	oberhalb des Bodens vom Rohr entnommen
„	19	„	aus dem Boden entnommen
„	20	„	frisch geschnitten
„	21	„	3 Tage getrocknet
„	22	„	aus der Pflanzenschule (dedoran).

d) Zuckerrohrvarietäten.

Versuche Nr. 23—27.

Von Rohrvarietäten konnten 32 Sorten bei einander gebracht werden, wenn auch nur theils in kleinen Mengen anwesend und daher von vergleichenden Anbauversuchen abgesehen werden musste, so boten diese doch Gelegenheit, einen Blick auf die Mannigfaltigkeit der Rohrsorten zu werfen. Dankend vermelden wir, dass wir 28 derselben durch freundliches Zuvorkommen der Versuchsstation zu Semarang erhielten. Das gelbe Borneorohr (tebu kuning oder tebu tellor) war schlecht aufgekommen. Bereits Anfang December konnte man ausser Verschiedenheiten im Wachsthum u. s. w. der Blätter auch solche an den Stengeln wahrnehmen. Ausser Cheribonrohr zeigte sich später stark serehkrank Japararohr (tebu passer), Grünes Rohr von Hawai, weniger

Plan des Versuchsfeldes 1886/87.



dagegen waren krank tebu kuning, tebu rapooh, tebu mangis, tebu mangli und tebu djamprik (tebu wulung ireng). Man bedenke hierbei jedoch, dass schon in der Anpflanzung des Versuchsfeldes der Versuchsstation Semarang im Jahre 1885/86 Serehkrankheit anwesend war, der erhaltene Steckling daher schon theils inficirt sein konnte, was unzweifelhaft beim grünen Rohr von Hawai der Fall war, denn dieses kam hier überhaupt nicht mehr zur Stengelbildung.

Wir bemerken hier, dass wir nur durch die exakte Ausführung der ad 1—21 genannten Versuche uns einen Einblick in die Bodenbeschaffenheit in landwirthschaftlicher Beziehung verschaffen können, nur sie können uns lehren, welcher Pflanzennährstoff im Minimum im Boden vorhanden resp. den Pflanzen zugänglich ist und also die Höhe der Produktion bedingt. Es sollten daher wenigstens die hauptsächlichsten derselben unter Berücksichtigung der bei Feldkulturversuchen geltenden Regeln in den verschiedenen Gegenden und für die verschiedenen Bodenarten wiederholt werden, um bei ihnen Erntegewicht und Qualität des erbauten Rohres sorgfältigst festzustellen. Die Bodenanalyse, wenngleich sie uns wichtige allgemeine Anhalte zur Beurtheilung eines Bodens gewährt, ist nicht im Stande, uns obige Frage klarzustellen, da sie uns nicht angiebt, welche Nährstoffe zur Zeit den Pflanzen zur Verfügung stehen, sondern nur die Menge, welche davon überhaupt im Boden, ob löslich oder unlöslich, vorkommt und mit Hülfe der angewandten Reagentien ausziehbar ist. Die Wirkungsweise der chemischen Reagentien ist eben eine andere als diejenige der Pflanzenwurzeln. So ergiebt z. B. nach Stöckhardt die chemische Analyse eines ganz armen Haidesandbodens pro Morgen = ca. $^1/_4$ Hektar und 12zölliger Krume einen Gehalt an Phosphorsäure von 250 kg und an Kali 4500 kg, während z. B. eine Roggenernte derselben Fläche nur etwa 6,3 kg Phosphorsäure und 2,2 kg Kali entnimmt. Kein Mensch würde auf Grund dieser Analyse berechtigt sein, den Schluss zu ziehen, dass auf einem solchen Boden die Zufuhr der genannten Stoffe überflüssig oder unlohnend erscheine, ein Versuch würde ihn wenigstens in den meisten Fällen vom Gegentheil überzeugen. Aehnliche Beispiele würden sich für verschiedene Bodenarten und Kulturpflanzen aufstellen lassen, und auch in Bezug auf das Zuckerrohr wird die Rechnung wie oben stehend ausfallen, doch ist hier nicht der Ort für dergleichen weitere statische Rechnungen.

In den Versuchsplan waren nun, wie aus obigen Angaben ersichtlich, ausser Versuchen mit Düngemitteln, enthaltend die wichtigsten Pflanzennährstoffe, wie Stickstoff, Phosphorsäure, Kali, Magnesia und Kalk, in verschiedener Form und den verschiedensten Combinationen auch solche Düngemittel aufgenommen, deren Wirkung hauptsächlich als eine indirekte, d. h. bodenaufschliessende u. s. w. aufzufassen ist; es gehören hierher Kalk, Kochsalz und Gyps. Endlich sind als Vergleichsparzellen einige als ungedüngt eingereiht, die bei einem Versuche, welcher nur einigermassen Berechtigung haben soll, niemals fehlen dürfen.

Hatten wir in den Versuchen I, Nr. 1—21 des Versuchsfeldes die Frage gestellt: welcher Nährstoff ist besonders für die Produktion

von Zuckerrohr im hiesigen Boden massgebend?, so sollten die Versuche Nr. I, 22 — 31 dazu beitragen, uns Aufschluss darüber zu geben: nach welcher Richtung hin und unter welchen Mengenverhältnissen wirken die Nährstoffe Phosphorsäure, Kali und Stickstoff? Es sollten diese Versuche hauptsächlich die Entwickelung des Zuckerrohres, den Eintritt der Reife, sowie die Einwirkung auf die Zusammensetzung des Zuckerrohres bei verschiedenen Düngemitteln und verschiedenen Mengen derselben darthun.

Düngung: Die Pflanzgrube für Pflanzgrube abgewogenen Düngemittel wurden in möglichst feinkörniger Form — mit Ausnahme von Chilesalpeter, Kochsalz und Gyps, welche, weil nicht vom Boden absorbirbar und daher beim reichlichen Begiessen leicht weggeführt werden, beim Aufgehen des Rohres gegeben wurden — vor dem Pflanzen möglichst gleichmässig und einzeln ausgestreut, letzteres um einer nachtheiligen Einwirkung, welche durch Wechselwirkung einzelner Stoffe in verschiedenen Düngemitteln beim Vermengen eintreten kann, vorzubeugen, dem auch noch dadurch begegnet wurde, dass zwischen dem Ausstreuen verschiedener Düngemittel die lose Erde in den Pflanzgruben durchgearbeitet wurde mit dem Patjol, und dass dieselben schwach bewässert wurden.

Die Chilesalpeterdüngung wurde im Oktober gegeben. Der Gehalt der Düngemittel an den wichtigen Pflanzennährstoffen, woraus sich leicht die Quantitäten der einzelnen, welche den verschiedenen Parzellen zugeführt sind und wovon der erzielte Erfolg einer Düngung doch endgültig abhängt, berechnen lässt, war folgender:

Superphosphat: lösl. P^2O^5 15,52%; Gesammt-P^2O^5 31,59%

Kalk*): $\left.\begin{matrix} 19{,}75\,\% \text{ CaO als Calciumhydroxyd} \\ 26{,}14\ \text{„}\ \text{„}\ \text{„ Kohlens. Kalk} \end{matrix}\right\} = 45{,}89$ CaO

Gyps: 58,95 $CaSO^4$, 11,11 CO^3Ca

Schwefels. Ammoniak: 20,27%

Peruguano: 9,09% P^3O^5

Chilesalpeter: 15,89% N = 96,31% NO^3Na.

Pflanzen. Die Bepflanzung des Versuchsfeldes war, beginnend am 27. August, mit Ende August abgelaufen. Jede Pflanzenreihe der östlichen Hälfte erhielt 20 Stecklinge à 4—8 Augen, ebenso diejenigen der westlichen Hälfte, wo die Kulturmethode es nicht anders forderte. Der Steckling war augenscheinlich gut, erhielt eine Bedeckung von ca. 1″ der losen Erde und wurde im Verfolg nach Nothwendigkeit regelmässig mit strömendem Wasser begossen. Die Folge davon war, dass die

*) Die vollständige Analyse des aus Korallenkalk hergestellten gebrannten Kalkes ergab:

Grobe Steine, Muscheln etc.	7,06 %
Sand und Thon	5,48 „
Eisenoxyd und Thonerde	5,03 „
Calciumhydroxyd	26,10 „
Kohlensaurer Kalk	46,67 „
Magnesiumoxyd	0,94 „
Chlornatrium	2,07 „

gewöhnlichen Stecklinge (Gipfelstecklinge) sehr regelmässig aufkamen, so dass fast kein Nachpflanzen erforderlich war, die dort, wo nöthig, durch je zwei seitlich in den Pflanzgruben zu diesem Zwecke ausgelegte Stecklinge bewerkstelligt wurde. Bei dem Aufkommen zeigte sich ein nicht geringer Unterschied zwischen den verschiedenen Arten des Stecklings und der verschiedenen Behandlung desselben. Alle Stecklingssorten blieben beim Aufgehen erheblich zurück gegen den Topsteckling; am meisten aber derjenige aus der Mitte von reifem Rohr geschnittene. Zurück blieb auch die Parcelle, die mit drei Tage getrockneten Steckbepflanzt war, welche sich jedoch später gut entwickelte.

Entwickelung der Anpflanzung. Bei guter regelmässiger Bearbeitung durch Auflockern des Bodens in den Pflanzgruben, Verhinderung der Krustenbildung und Fernhalten des Unkrautes entwickelte sich die junge Anpflanzung schnell, einzelne Stücke der östlichen Hälfte zeichneten sich durch kräftigeres Wachsen, Entwickelung breiterer Blätter und einer frischen, grünen Farbe aus. Im Allgemeinen war der Stand ein so günstiger, wie er nur zu wünschen war, und besonders nach dem Ende Oktober und im November reichlich gefallenen Regen. Zu dieser Zeit zeichneten sich besonders durch lebhaftes Wachsthum aus die Kalidüngungen I 3, 29 und 30, die Kalkdüngung I 7 und endlich die Erdnusskuchenmehl-Aschedüngung I 20; während Nr. II 5 auf 2′ Entfernung der Pflanzreihen, die sich im Beginn besonders schnell entwickelte, eine hellgrünere Farbe angenommen hatte.

Leider wurden die Erwartungen, die man auf Grund des günstigen Standes, an die Ergebnisse des Versuchsfeldes zu knüpfen geneigt war, bald getrübt. Bereits Mitte Dezember 1886 zeigten sich einzelne serehverdächtige Pflanzen und im Januar hatte diese, bei ihrem Auftreten jede Hoffnung zerstörende Krankheit eine solche Ausbreitung erhalten, dass wir später genöthigt waren von der geplanten allgemeinen Untersuchung abzusehen, um event. falschen Schlüssen aus solchen Versuchen vorzubeugen.

Abschluss der Versuche. Wie schon erwähnt, konnte ein zweckentsprechender Abschluss der Versuche nicht vorgenommen werden, wir haben jedoch die Mittheilung derselben schon deshalb nicht unterlassen wollen, weil dieselben einen Beweis dafür mit erbringen, dass nicht der Boden als solcher durch Bodenerschöpfung die Veranlassung ist zu dem Auftreten der Serehkrankheit des Zuckerrohres, ebensowenig wie mangelnde Verwitterung des Bodens, Bodenbearbeitung etc.

Der Boden war mit äusserster Sorgfalt bearbeitet, unterging einer äusserst eingehenden Verwitterung, wurde ebenso nach dem Bepflanzen sachgemäss behandelt, und doch zeigte sich auf allen Parzellen, ob so oder so gedüngt, bearbeitet etc. in erheblichem Maasse die Serehkrankheit.

Die Versuche in 1887/88.

A. Die Anlage der Versuchsfelder.

a. Das Versuchsfeld der Station.

Das Versuchsfeld der Station wurde theils auf der Unternehmung Kemanglen, theils auf Dukuwringen angelegt; dort schloss es sich eng an die allgemeinen Düngungsversuche an, hier kamen Versuche über Kulturmethoden und Varietäten des Zuckerrohrs zur Ausführung.

Die Düngungsversuche.

Das Feld zu diesen Versuchen lag in der unmittelbaren Nähe der Versuchsstation, östlich von dem Versuchsfelde des vorigen Jahres. Der Boden entspricht in seiner allgemeinen Beschaffenheit dem vom vorigen Jahre und konnte die Anlage des Feldes so geschehen, dass das Versuchsfeld inmitten einer grösseren Anpflanzung zu liegen kam, auf einem Feldstück, das nach allen Seiten hin den Anforderungen an ein Versuchsfeld zu stellen entsprach. Die Bepflanzung geschah Mitte September mit Stecklingen von Ost-Java; die Anpflanzung kam gut auf und brauchte deshalb nur wenig nachgepflanzt zu werden. Die Düngung mit Chilesalpeter fand am 16. Oktober ihren Abschluss. Es wurde in jeder Beziehung nach den Vorschriften für die allgemeinen Düngungsversuche gearbeitet; da jedoch noch Versuche eben als auch auf der Unternehmung Tjomal mit schwefelsaurem Ammoniak zum Vergleiche mit den anderen Stickstoffdüngern, Erdnusskuchenmehl und Chilesalpeter, eingeschaltet wurden, hielten wir es für zweckmässig, um dem Versuchsfelde keine allzu grosse Ausdehnung zu geben, die Grösse der Parzellen wie im vorigen Jahre unter Abtheilung I auf 90 □RR. zu bemessen. Die einzelnen Parzellen waren 2 R. breit und 45 R. lang. Das Erdnusskuchenmehl enthielt 5,2 Procent Stickstoff, die Zusammensetzung der anderen Düngemittel ist weiter unten ersichtlich.

Die Düngung der 34 Abtheilungen, wovon Nr. 1—17 vom West-Ost verlaufenden Mittelweg sich nach Norden, Nr. 18—34 sich nach Süden erstreckten, war folgendermaassen:

Nr. 1:	Ungedüngt.						
Nr. 2:	25 kg	Superphosphat.					
„ 3:	50 „	„					
„ 4:	75 „	„					
Nr. 5:	0 kg	Superphosphat	+	25 kg	Chilesalpeter.		
„ 6:	25 „	„	+	25 „	„		
„ 7:	50 „	„	+	25 „	„		
„ 8:	75 „	„	+	25 „	„		

Nr. 9:	0 kg	Superphosphat	+	50 kg	Chilesalpeter.			
„ 10:	25 „	„	+	50 „	„			
„ 11:	50 „	„	+	50 „	„			
„ 12:	75 „	„	+	50 „	„			
Nr. 13:	0 kg	Superphosphat	+	75 kg	Erdnusskuchenmehl.			
„ 14:	25 „	„	+	75 „	„			
„ 15:	50 „	„	+	75 „	„			
„ 16:	75 „	„	+	75 „	„			
Nr. 17:		Ungedüngt.						
Nr. 18:	0 kg	Superphosphat	+	150 kg	Erdnusskuchenmehl.			
„ 19:	25 „	„	+	150 „	„			
„ 20:	50 „	„	+	150 „	„			
„ 21:	75 „	„	+	150 „	„			
Nr. 22:	0 kg	Superphosphat	+	20 kg	schwefelsaures	Ammoniak.		
„ 23:	25 „	„	+	20 „	„	„		
„ 24:	50 „	„	+	20 „	„	„		
„ 25:	75 „	„	+	20 „	„	„		
Nr. 26:		Ungedüngt.						
Nr. 27:	0 kg	Superphosphat	+	40 kg	schwefelsaures	Ammoniak.		
„ 28:	25 „	„	+	40 „	„	„		
„ 29:	50 „	„	+	40 „	„	„		
„ 30:	70 „	„	+	40 „	„	„		
Nr. 31:	50 kg	Superphosphat	+	50 kg	Chilesalpeter	+	0 kg	Kalisulfat.
„ 32:	50 „	„	+	50 „	„	+	50 „	„
„ 33:	50 „	„	+	50 „	„	+	100 „	„
„ 34:	50 „	„	+	50 „	„	+	150 „	„

Wir wollen hier noch hervorheben, dass das Ausstreuen des Düngers in der Weise vorgenommen wurde, dass immer je ein Düngemittel, z. B. Superphosphat, und zwar alle gleichen Quantitäten hintereinander ausgestreut wurden. Von der viel erwähnten Mühe, die dieses Ausstreuen machen soll, haben wir nichts bemerkt, ebensowenig kann es kostspielig genannt werden, denn 15 inländische Frauen und zwei inländische Aufseher (Mandur) haben das Versuchsfeld in drei Tagen, mit Einschluss des Chilesalpeters, also vollständig, abgedüngt. Natürlich muss, so lange ausgestreut wird, stets die strengste Aufsicht geführt werden, doch glauben wir, dass die Zeit von drei Tagen für solche Versuche wohl nicht am unrechten Platze zugebracht wird. Die Vertheilung geschah, wie auch im vorigen Jahre, in der Weise, dass eine kleine Tafelwaage am Ende jedes einzelnen zu düngenden Versuchsstreifens auf dem Mittelwege aufgestellt und dann die berechnete Anzahl Gramme

des Düngemittels für jede Reihe abgewogen wurde. Das Abwägen besorgte ein javanischer Aufseher zur vollständigen Zufriedenheit und fiel, falls man einige Gramme weniger auf die Waage setzte als berechnet waren, stets so aus, dass man ein Quantum für wenige Reihen zurückbehielt, welche dann noch auf die ersten Reihen zur gleichmässigen Vertheilung kamen. Wir ziehen diese Art und Weise der Vertheilung, da nun einmal ein gleichmässiges Ausstreuen durch eine gut arbeitende Düngerstreumaschine beim System Reynoso unmöglich ist, vor, denn es kommt natürlich nur auf eine möglichst gleichmässige Vertheilung des Düngers bei diesen Versuchen wie auch im Allgemeinen an, die auf diese Weise am besten erreicht wird, ohne befürchten zu müssen, dass mehrere Reihen ungedüngt bleiben. Waren die Düngemittel über die ganze Breite der Pflanzreihe ausgestreut, so wurden sie mittelst Patjol mit dem losen Boden vermengt.

Wir nehmen hier sodann Gelegenheit, auf einen häufig wiederkehrenden Uebelstand beim Pflanzen hinzuweisen, es betrifft das Füllen der Pflanzreihen mit Wasser unmittelbar nach dem Pflanzen. Hierbei kann es einmal nicht ausbleiben, dass die Oberfläche beim Austrocknen zu einer harten Kruste zusammentrocknet, die die Luft von dem Steckling abschliesst, sodann aber verliert ein Boden in einem solchen Zustande in erheblicherem Maasse durch Verdunstung Wasser, als wenn er eine rauhe, lockere Oberfläche besitzt. Beides sind experimentell bestätigte Thatsachen, deren weitgehende Einflüsse auf die Keimpflanzen unserer Kulturpflanzen allgemein anerkannt werden und daher auch wohl für den Steckling des Zuckerrohrs ihre Berechtigung haben. Diese nachtheiligen Einflüsse auf die Keimpflanzen durch obige Momente machen sich besonders auf schwerem Boden geltend, während die Verhältnisse auf leichteren Böden insofern günstiger liegen, als die natürliche Beschaffenheit dieser Bodenarten meist den Eintritt der obigen ungünstigen Verhältnisse, welche durch Abschliessung der Luft und Abgabe der Feuchtigkeit entstehen, entgegenwirken. Aber bei solchen Böden fällt besonders ein dritter Uebelstand obiger Pflanzmethode ins Gewicht, das sind die Verluste, welche der Boden an abschlemmbaren Theilen und Pflanzennährstoffen — letzteres auch besonders bei Vordüngungen — erleidet. Beobachtet man beim Füllen einer Pflanzreihe mit Wasser den Vorgang, so findet man, dass eine Menge des aufgegossenen Wassers, viele leicht abschlemmbare Theile mit sich führend, durch Risse aus den Pflanzgruben in die Gräben gelangt. Die abschlemmbaren Theile des Bodens sind es aber vor allem, welche die Absorption der Pflanzennährstoffe bewirken, und so kann es geschehen, dass mit ihnen diese Stoffe fortgeführt werden und der Boden dadurch verarmt, andererseits aber auch der physikalische Zustand durch den Verlust der Thontheile desselben dadurch ungünstig verändert wird. Aus Obigem erhellt nicht allein zur Genüge, dass, wo es sich um Düngungsversuche und Vordüngung handelt, besonders entsprechende Vorsichtsmaassregeln beim Pflanzen in dieser Richtung zu nehmen sind, sondern dass man sich auch allgemein jede Schonung des Bodens nach dieser Richtung hin zur Regel machen sollte, um sich die werthvollen

Bodenbestandtheile zu erhalten. Ist einerseits die Vordüngung für die gute Vertheilung, Ausnutzung des Düngers, vor allem solcher organischer Natur, wie das Erdnusskuchenmehl, und zur Kräftigung der Pflanzen in der Jugend, was besonders bei Krankheiten nicht zu unterschätzen ist, von hohem Werthe, so birgt sie doch andererseits die Gefahr in sich, bei unzweckmässiger Bewässerung Verluste im Gefolge zu haben. Dies sollte jedoch Niemand abhalten, den Vortheil der Vordüngung aufzugeben, sondern man sei bestrebt, die auch in anderer Beziehung als schädlich erkannte Pflanzweise abzuändern, um sich auch dadurch den Erfolg der Vordüngung zu sichern. Wir halten demgemäss folgendes Verfahren anempfehlenswerth: Die Pflanzgruben werden einige Tage vor dem Pflanzen gut mit Wasser besprengt, ohne dass dies Gelegenheit hat, abzulaufen, oder man setzt das Feld so unter Wasser, dass ein Aufsteigen des Wassers in dem porösen Boden stattfindet. Ist darauf der Boden in einem Zustande, wo er ein Durcharbeiten zulässt, so giebt man event. den Dünger, welchen man gut mit dem losen Boden der Pflanzgrube durch Umarbeiten vermengt. Hierauf bespritzt man den Boden schwach und wiederholt dies eventuell, bevor man zum Auslegen der Stecklinge schreitet. Nach dem Pflanzen gebe man je nach der Beschaffenheit der Bodenart Wasser, aber so, dass es nie abläuft oder gar längere Zeit in den Pflanzgruben stehen bleibt. Man wende lieber etwas häufiger Wasser an als zuviel auf einmal, eine eventuelle Mehrarbeit wird reichlich gelohnt werden.

In den Vorschriften zur Anlage der Düngungsversuche findet man, dass auf eine 2 R. lange Pflanzreihe 80 Stecklingsaugen am liebsten so auszulegen sind, dass diese sich über 40 Stecklinge à 2 Augen vertheilen. Wir wollen zugeben, dass letztere Maassregel, nämlich 2 Augen per Steckling, nicht unter allen Umständen zulässig oder erstrebenswerth ist, weil der Steckling dabei sehr kurz ausfallen kann, erachten sie dagegen, wenn thunlich, erwünscht, denn bei einer bestimmten Augenanzahl pro Pflanzreihe erreicht man bei einer Vertheilung derselben über mehrere Stecklinge sicher eine weit bessere Vertheilung der Stöcke in derselben und somit einen gleichmässigeren Stand, als wenn die gleiche Anzahl Augen nur auf wenige Stecklinge vertheilt sind, die dann untereinander auf grösserem Abstand ausgelegt werden müssen. Wir betrachten im Allgemeinen 4, höchstens 6 Augen als das Maximum pro Steckling, nur unter zwingenden Umständen, z. B. Importstecklinge, sollte man darüber hinausgehen, sonst lieber den weniger guten Steckling nicht als Pflanzmaterial wählen. Endlich machen wir hier noch besonders darauf aufmerksam, dass Gleichheit der Stecklinge ein Haupterforderniss bei Versuchen ist und, falls man diese nicht erreichen oder unterstützen kann, durch Schneiden von einem gleichmässigen Felde, ja selbst in diesem Falle noch, ist ein gutes Vermengen des Pflanzmaterials absolut erforderlich, um dadurch bei grundlegenden Versuchen einer unangenehmen Fehlerquelle zu entgehen, die die Ungleichheit im Pflanzmaterial nach sich zieht.

Das Versuchsfeld zeigte bis zur Ernte einen guten Stand und blieb serehfrei, nur an wenigen kleinen Stellen war etwas Rohr um-

gefallen, das jedoch ein Ausschliessen des Feldes von den Untersuchungen nicht nöthig machte.

Versuche über Kulturmethoden des Zuckerrohrs.

Parzelle 1—27.

Das Versuchsfeld auf Dukuwringen umfasste die Versuche über Kulturmethoden und Zuckerrohrvarietäten. Die ersteren wurden mit Importstecklingen und unter Beigabe einer Düngung von 125 kg Erdnusskuchenmehl, 125 kg Asche und 190 kg Kalk (gleich bez. 2 : 2 : 3 Pikol) pro 90 □RR. eingeleitet. Der Zweck dieser Versuche sollte sein, die Einflüsse folgender Punkte auf die Güte und den Ertrag des Rohres kennen zu lernen:

die Reihenentfernung;
die Steckling- resp. Augenanzahl bei gleicher Reihenentfernung;
das Trassen;
die Breite der Pflanzreihen;
die Tiefe der Pflanzreihen.

Konnten schon wegen Ungunst der Verhältnisse die beiden letzten Versuchsreihen nicht einmal in Angriff genommen werden, so trat leider nach dem Pflanzen so ungünstiges Wetter ein, dass durch Einfallen der Pflanzengruben u. s. w. ein grosser Theil der Stecklinge nicht aufging und später durch Nachpflanzen ergänzt werden musste. War dadurch schon die Gleichartigkeit der Versuche nach gewissen Richtungen hin gestört, der spätere ungleiche Stand überzeugte uns noch mehr davon, dass die Versuche zu verwerfen seien. Es sind daher über diese Versuche keine Untersuchungen ausgeführt, doch wurden Versuche in gleichem Sinne wieder in den Plan des Versuchsfeldes für 1888/89 aufgenommen.

Versuche mit Zuckerrohrvarietäten.

Parzelle 28—34.

Von den auf dem Versuchsfelde 1886/87 vorhandenen Varietäten wurden so viel wie möglich Stecklinge zu gewinnen versucht und zwar auf die Weise, dass zuerst das Rohr geköpft und der gewonnene Steckling ausgepflanzt wurde. Nachdem dann an dem stehenbleibenden Rest die Augen ausgelaufen waren, was etwa in 14 Tagen der Fall war, wurden auch diese Stengel, soweit tauglich, zu Stecklingen verschnitten, wie endlich auch noch ein Theil des im Boden befindlichen Rohrs (Dongkilan) zum Nachpflanzen zur Verwendung kam. Auf diese Weise konnten von den meisten nur in spärlichem Maasse vorhandenen Rohrsorten schon mehrere Pflanzreihen erhalten werden. Nur die uns als tebu idju Hawie, t. ardjuno, t. godong und t. batung eingesandten Rohrsorten haben wir eingezogen, weil sie mit dem schon von uns in grösserer Menge gezogenen t. Otaheiti vollkommen übereinstimmten. Wir erachten diesen, das Herkommen der Rohrsorte kennzeichnenden Namen für den passendsten, zumal diese Rohrsorte schon seit lange und viel unter diesem Namen genannt wird und alle anderen Bezeichnungen nur lokal erst bei ihrer ziemlich ausgedehnten Verbreitung zugelegt bekam. Ferner wurde von dem Anbau von Saccharum edule Hassk (tebu tellor oder

t. trubu) auf dem Versuchsfelde abgesehen und dafür nur ein kleiner Theil im Garten der Versuchsstation bestimmt, weil diese Rohrsorte nur wissenschaftlichen Werth hat und wohl nie, wenigstens in Hinsicht der Rohrzuckerfabrikation, von wirthschaftlichem Interesse werden wird. Auch der Anbau von tebu sawur und t. idju Hongkong, die wohl nur eine Sorte (Saccharum sinense Roxb.?) präsentiren, blieb ein beschränkter. Ausser den schon vorhandenen Rohrsorten konnte eine Anzahl weiter zum Anbau kommen, welche durch Einsendungen in unsern Besitz gelangten, so dass eine erhebliche Vermehrung der Sorten auf 40—50 stattgefunden hat. Wir heben hier besonders dankend die Bemühungen des Herrn De Yong, Batavia, hervor, welcher nicht allein von allen Orten des indischen Archipels Rohrsorten für die hiesige Station zu erlangen versuchte und in dieser Beziehung seine weitere Hülfe bereitwilligst zugesagt hat, sondern auch die frachtfreie Ueberfuhr der erhaltenen Stecklinge nach hier anordnete. Ferner sind wir den Administrateuren von folgenden Unternehmungen für Uebersendungen zu Dank verpflichtet: Klidang, Kalimati, Tirto, Tjomal, Bandjardawa, Dukuwringen, Parongdjaya und Kadhipaten.

Konnten wir bei den meisten Rohrsorten wegen Mangel an ausreichendem Pflanzmaterial auf oben angegebene Weise nur unsere Bemühungen fortsetzen, um von denselben allmählich das nöthige Anbaumaterial zu vergleichenden Feldversuchen zu erlangen, so waren wir in diesem Jahre schon in der Lage, mit einigen wichtigen Sorten solche Versuche im Vergleich mit Cheribonrohr einzuleiten. Es sind dies die folgenden drei Sorten: tebu Otaheiti, t. keong (tebu bessi) und t. merah Borneo (Lumarrohr). Während von der ersteren Sorte aus dem im vorigen Jahre von der Unternehmung Tirto eingesandten Stecklingmenge jetzt das Pflanzmaterial gewonnen werden konnte, erhielten wir die Stecklinge von tebu keong durch gütige Ueberlassung derselben durch Herrn C. S. van Musschenbroek, während endlich t. merah Borneo durch gütige Mühewaltung des Herrn D. Lucassen, Dukuwringen, erhalten wurde. Zu tebu keong sei noch bemerkt, dass dieselbe eine Rohrsorte ist, die vielfach unter Importstecklingen von Ost-Java, wo diese Rohrsorte auch für sich kultivirt wird, vorkommt, sich durch die langen abstehenden Augen auszeichnet, und wie es scheint, eine der widerstandsfähigsten Sorten gegen Serehkrankheit ist.

Der Anbau der drei genannten Sorten geschah in Uebereinstimmung der für Feldkulturversuche zu beachtenden Regeln, d. h. bei diesen Versuchen wurde darauf gesehen, dass Einflüsse von aussen, als Boden, Düngung, Bearbeitung u. s. w. durch Auswahl und Behandlung des Feldstückes thunlichst gleichgemacht wurden, um so bei einer nicht allzu kleinen Fläche von 90 □ RR., das Minimum, was wir für grundlegende Versuche nöthig erachten, eine Vergleichung der Rohrsorten nach Quantität und Qualität der Ernte vornehmen zu können. Nur auf diesem Wege können wir zu Resultaten gelangen, die für die Praxis einigen Werth haben. Man wolle auch hier nicht aus dem Auge verlieren, was leider häufig geschieht, dass die Grundlage dafür dadurch gebildet wird, dass man die zu vergleichenden Rohrvarietäten auf nicht zu be-

schränktem Raume und unter den möglichst gleichmässigen, allgemein bei der Kultur erreichbaren Bedingungen zum Anbau bringt; es gelten hier im vollen Maasse eben alle für Feldkulturversuche in Betracht kommenden Momente. Auf keinem anderen Zweige der Bodenkultur werden alljährlich und häufig unmotivirter Weise so unermessliche Summen geradezu weggeworfen, als durch den Ankauf von mit wohlklingenden Namen versehenem Saatmaterial von Kulturpflanzen, man zahlt ungeheure Geldsummen für Sorten, wovon die meisten bald vollkommen wieder verschwinden. Aufgabe der Versuchsstationen ist es hier, vorsichtig prüfend vorzugehen und so das wirklich Gute von dem Schlechten zu sondern, in welchem Streben die Unternehmungen auf dem Gebiete der Zuckerrohrkultur bereitwilligst ihre Hülfe verleihen sollten, durch Ablassung der genügenden Anzahl Stecklinge zu vergleichenden Versuchen.

Wir wiederholen, dass auch diese Versuche nicht in einem Jahre und bei beschränkter örtlicher Ausdehnung derselben zu Ende geführt werden können, sondern dass erst eine Reihe von Jahren den erhaltenen Ziffern Beweiskraft giebt. Zweckmässig würde es vielleicht sein, wenn die einzelnen Unternehmungen sich in der Aufgabe der Anstellung von Feldkulturversuchen hinfüro theilen würden, so dass eine Reihe nur Düngungsversuche, eine andere Versuche über Kulturmethoden und endlich eine dritte Abtheilung nur Versuche mit Rohrvarietäten jede in der exactesten Weise zur Durchführung brächte. Es wird zwar viel, ja leider selbst zu viel nach dieser Richtung hin experimentirt, doch fehlt solchen Versuchen meist ein zielbewusstes Streben und noch mehr die richtige Durchführung. Ohne einmüthigliches Zusammenarbeiten untereinander und noch mehr mit den mit der wissenschaftlichen Ergründung der Naturgesetze des Landbaues betrauten Instituten, den Versuchsstationen und der peinlichsten Sorgfalt bei Anstellung von Kulturversuchen ist es selbst bei der gewissenhaftesten Einleitung der Versuche und bei vollkommenster Einrichtung genannter Institute unmöglich, zu befriedigenden Resultaten zu kommen.

Gepflanzt wurde auf einen Abstand von 4 : 4′ in 12″ tiefen und 18″ breiten Pflanzgruben, in denen der Boden noch ca. 6″ aufgelockert war. Jede Pflanzreihe erhielt 20 Stecklinge à 4 Augen, also in Summa 80 Augen. Die vor dem Pflanzen gegebene Düngung entspricht derjenigen unter Kulturmethode angegebenen Menge. Das Pflanzen erfolgte Ende August 1887, die Ernte Mitte September 1888. Die Untersuchung geschah, wie bei den Düngungsversuchen näher angegeben wird.

Wie schon erwähnt, sind die Versuche speciell für die Versuchsstation von der Unternehmung Dukuwringen neben den Versuchen über Kulturmethode, die leider durch Ungunst der Witterung missglückten, angelegt worden, und möge hierorts für ihre aufopfernde Mühe Herrn D. Lucassen und J. F. van Benthem v. d. Bergh der gebührende Dank ausgesprochen werden.

Wir bemerken hier endlich noch, dass alle Rohrsorten mit Ausnahme von tebu sawur und t. idju Hongkong sowie derjenigen Sorten, welche wir aus Stecklingen aus serehfreien Distrikten erhalten hatten, die Serehkrankheit zum Theil selbst erheblich zeigten.

Plan vom allgemeinen Versuchs

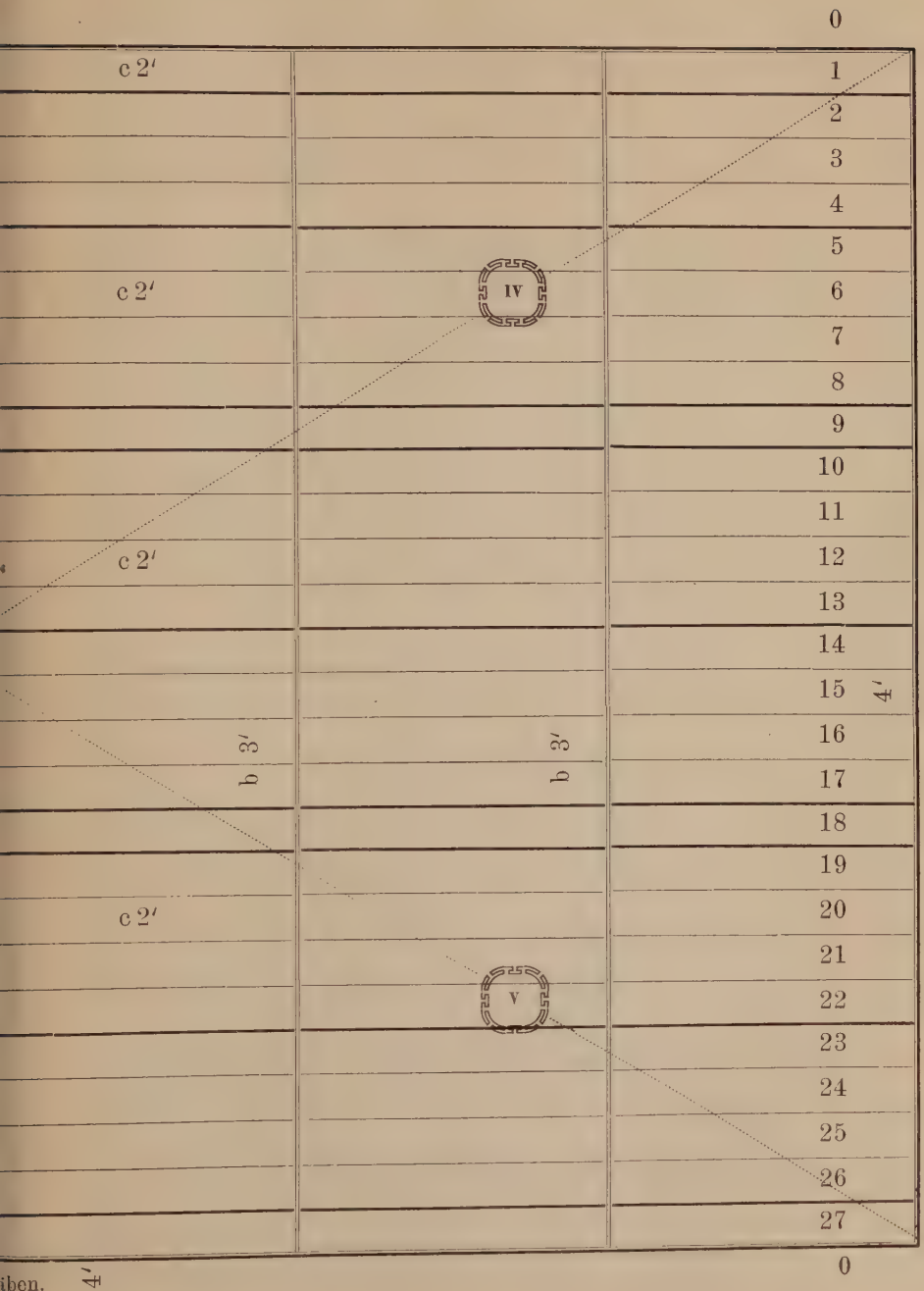
a 4'

Ungedüngt.		
50 K. G. Superphosphat		
100 „		
150 „		
50 K. G. Chilesalpeter.		
„ „	„ I + 50 K. G.	Superphosphat.
„ „	„ + 100 „	„
„ „	„ + 150 „	„
Ungedüngt.		
100 K. G. Chilesalpeter.		
„	+ 50 K. G.	Superphosphat.
„	+ 100 „	„
„	+ 150 „	„
Bungkil im Stickstoff-	gehalte gleich an 50 K. G.	Chilesalpeter.
„ 3'	+ 50 K. G. 3'	Superphosphat.
„ b	+ 100 „ b	„
„	+ 150 „	„
Ungedüngt.		
Bungkil im Stickstoff-	gehalte gleich an 100 K. G.	Chilesalpeter.
„	+ 50 K. G.	Superphosphat.
„	+ 100 „	„
„	II + 150 „	„
100 K. G. Superphosphat	+ 100 K. G. Chilesalpeter.	
„ „	„ „ + 50	K. G. schwefels. Kali.
„ „	„ „ + 100	„ „
„ „	„ „ + 150	„ „
Ungedüngt.		

N ← a 4'

Bemerkung: a = Ring- (suteran) gräben; b = Haupt- (malang) gräben; c = Neben-

de für Düngungsversuche 1887/88.



iben.

b. Die allgemeinen Düngungsversuche 1887/88.

Wir betonten schon vorhin, dass es nicht genügt, um allgemein gültige Resultate zu erlangen, Versuche der obigen Art allein auf dem Versuchsfelde der Station auszuführen, sondern es müssen dieselben in Anbetracht der verschiedenen Bodenarten und unter den abweichenden lokalen Zuständen unseres Bezirkes eine möglichste Ausdehnung unter Beobachtung der für solche Versuche geltenden Regeln und der genauen Feststellung der Resultate erhalten. Auch sind dieselben über mehrere Jahre fortzuführen.

War im Vorjahre die Zeit zur Ausführung ausgedehnter vergleichender Düngungsversuche nach einem einheitlichen Plane auf den einzelnen Unternehmungen zu knapp bemessen und die Einrichtung der Station noch nicht derartig, die event. Arbeiten zu bewältigen, so wurden doch die nöthigen Vorbereitungen getroffen, und so konnte in diesem Jahre der erste Schritt in dieser Richtung gethan werden.

Wir berücksichtigten bei der Aufstellung des Planes als die wichtigsten nur solche Düngemittel, welche Phosphorsäure, Kali und Stickstoff, und zwar solche, — mit Ausnahme des hier allgemein angewandten Erdnusskuchenmehles (Bungkil), was wir daher zum Vergleich heranziehen mussten, — welche diese Nährstoffe in einer der Pflanze leicht zugänglichen Form enthalten. Wir müssen es den einzelnen Versuchsanstellern überlassen, mit anderen Düngemitteln event. selbständige Versuche auszuführen.

Wir wollen nachstehend nun kurz andeuten, welche Resultate von dergleichen Versuchen zu erwarten und wie dieselben nach einem möglichst einheitlichen Prinzipe zur Vermeidung event. Fehler einzuleiten sind.*)

Zweck der Versuche. Der Zweck der Versuche geht dahin:

1. Die Wirkung der drei wichtigsten Pflanzennährstoffe Stickstoff, Kali und Phosphorsäure in den leichtlöslichsten Formen für sich und in den verschiedensten Kombinationen auf das Wachsthum, die Zusammensetzung und den Ertrag des Zuckerrohrs festzustellen.
2. Die Wirkung des Stickstoffes im Chilesalpeter, schwefelsaurem Ammoniak**) und Erdnussmehl als die hauptsächlichsten hier in Betracht kommenden Stickstoffdünger zu vergleichen.
3. In Anmerkung zu nehmen, wie sich der Ertrag bei den angewendeten Düngemitteln in Anbetracht der Kosten der Düngung stellt, also auch den wirthschaftlichen Erfolg in Erwägung zu ziehen.

Um die so gestellten Fragen möglichst vielseitig, d. h. unter den verschiedensten klimatischen und Bodenverhältnissen beantworten zu

*) Mittelst Bulletin den Versuchstheilnehmern Anfang 1887 zur Kenntniss gebracht.

**) Hiermit nur Versuche auf den Unternehmungen Tjomal und Kemanglen.

können, ist es von grösster Wichtigkeit, dass sich mehrere Unternehmer zur Ausführung der Versuche bereit finden lassen, und war es uns sehr willkommen zu vernehmen, dass sich 19 Fabriken unseres Bezirkes dazu verstanden, um so mehr, da zu befürchten steht, dass eine Anzahl der Versuche durch das Auftreten der Serehkrankheit und anderer Hindernisse von der Untersuchung auszuschliessen sind. Alle abnormalen Anpflanzungen, besonders aber serehkranke und gelagerte Felder, lassen gültige Resultate nicht erwarten.

Die Anlage des Versuchsfeldes. Vor allem kommt es bei der Anlage derartiger Versuchsfelder darauf an, etwaige Einflüsse auf das Endresultat, die ausserhalb des Bereiches der Düngerwirkung liegen, so weit als möglich zu eliminiren oder doch, wo dies nicht thunlich ist, für alle Fälle oder wenigstens für je ein Versuchsfeld möglichst gleich zu gestalten, denn der Zweck der Versuche ist nicht allein Resultate für jede einzelne Unternehmung zu bekommen, sondern auch durch Vergleichung der einzelnen Versuchsreihen jene zu verallgemeinern. Wir hielten es daher für nöthig, dass die Versuchsfelder nach einem einheitlichen Plane eingeleitet wurden, der in Ueberlegung mit den Herren Theilnehmern auf der allgemeinen Versammlung am 31. März 1887 festgesetzt wurde. Wir bemerken hier jedoch, um Missverständnissen vorzubeugen, dass es nicht unsere Absicht ist, im Nachstehenden eine allgemeine Kulturanweisung entsprechend unseren Ansichten darüber für das Zuckerrohr zu geben, sondern dass wir nur bestrebt waren, einen von allen Fabriken ausführbaren Plan für die in Frage stehenden Versuche zu geben, der daher so weit möglich mit der allgemein gefolgten Arbeitsweise übereinstimmt. Die Vorschriften zur Anlage des Versuchsfeldes beziehen sich auf folgende Punkte und lauten:

Wahl des Versuchsfeldes. Die Wahl des Feldes treffe man so, dass dasselbe von möglichst gleichartiger Bodenbeschaffenheit und flach gelegen ist und bewirke die Eintheilung in je 180 □RR. so, dass zur Ausgleichung etwaiger Bodenungleichheiten die einzelnen Parzellen möglichst lang ausfallen, am liebsten 2 R. breit und 90 R. lang, oder, wo dies nicht thunlich, 45 R. lang, so dass zwei Stücke, à 2 R. breit, eine Versuchsparzelle bilden. Zweckmässig scheidet man am Rande des Versuchsfeldes, wenigstens an den beiden Längsseiten der Parzellen bedingungslos (s. Plan S. 72 u. 73 Ost u. West 00), ein je nach den Verhältnissen grösseres oder kleineres Feldstück ab, was nicht zum Versuch benutzt, wohl aber mit Zuckerrohr bepflanzt wird; kann dieses Feld gänzlich von einer Anpflanzung umschlossen sein, um so besser.

Bodenbeschaffenheit. Besonders geiler Boden, welcher durch seinen Reichthum an Nährstoffen die Resultate weniger deutlich ausspricht, und im allgemeinen Boden, der noch kein Zuckerrohr getragen hat, ist ausgeschlossen, doch ist auch andererseits armer, schraller Boden zu vermeiden, so dass als best geeignetster Boden sich derjenige ergiebt, welcher im mittleren Kraftzustande sich befindet, überdies aber den verschiedensten Bodengruppen angehören kann.

Bearbeitung des Versuchsfeldes vor dem Pflanzen. Da die Anzahl und Breite der Hauptgräben hauptsächlich abhängt von der

Bodenbeschaffenheit und der Lage des Feldstückes, so überlassen wir deren Anlage dem Urtheil der Versuchsansteller, man sorge jedoch für gute Abwässerung, welche in den meisten Fällen sich in Folge Anlage unseres Planes ergeben wird. Die Richtung der Pflanzgruben ist in Folge des Planes Ost-West, der hier meistens mehr oder weniger gefolgt wird; wir ersuchen daher, um so viel als möglich nach allen Richtungen unter gleichen Umständen zu arbeiten, obiger Richtung der Pflanzreihen wenn möglich zu folgen.

Wir bemerken hier ausdrücklich, dass wir dieser Anlage der Pflanzgruben nicht das Wort reden können, behalten uns jedoch vor, an anderen Orten darauf näher einzugehen. Die weiteren Verhältnisse der Pflanzgruben sind folgende:

Abstand der Pflanzreihen	von einander . .	4 : 4′ R.
Tiefe „	„	12″ R.
Auflockerung in den „	(tjangkokken) . .	6″ R.
Breite der „	. . . . .	18″ R.

Zeit der Bearbeitung. Ueber die Zeit der Bearbeitung ist kein bestimmter Termin festgesetzt, doch erscheint es wünschenswerth, dass die Bearbeitung ungefähr zwei Monate vor dem Pflanzen abgeschlossen wird.

Düngemittel werden aus gemeinschaftlicher Quelle und unter Garantie von gleichem Nährstoffgehalte durch die Versuchsstation bezogen und an die Theilnehmer abgegeben.

Zeit und Art der Düngung. Alle Düngemittel mit Ausnahme von Chilesalpeter werden vor dem Pflanzen möglichst fein und gleichmässig vertheilt in den Pflanzenreihen ausgestreut und mit dem losen Boden durch Umarbeiten vermengt, letzteres ist auch bei den ungedüngten Parzellen vorzunehmen. Bei den Versuchen mit Chilesalpeter wird die Hälfte, also 25 kg bei Nr. 5—8 und 50 kg bei Nr. 10—13 und Nr. 23—26 bei dem ersten Bearbeiten, die andere Hälfte beim Einfallen der Regenzeit, aber nicht nach dem ersten November gegeben. Beim Ausstreuen des Chilesalpeters achte man ebenfalls auf ein gleichmässiges Vertheilen, doch sorge man dafür, dass derselbe nicht auf die Pflanzen gestreut werde, da dies mit nachtheiligen Folgen verbunden ist.

Erdnusskuchenmehl. Das erforderliche Erdnusskuchenmehl wird mindestens einen Monat vor dem Gebrauch aus möglichst gutem Material für die gesammten Parzellen eines Versuches gleichzeitig hergestellt und so fein als irgend möglich, am besten durch Oelkuchenmühlen (Excelsiormühlen) oder durch Stampfen im Reisblock zerkleinert. Je nach Art der Zerkleinerung entfernt man gröbere Stücke durch Absieben so lange, bis eine gleichmässige, feinkörnige Masse wenigstens erzielt ist. Bei 5 Proc. Stickstoff im Erdnusskuchenmehl würden ± 1800 kg für ein Versuchsfeld als nöthig sich erweisen, um aber bei ev. geringerem Gehalte des Erdnussmehles an Stickstoff, — die Menge des erforderlichen Erdnussmehles wird aus der Menge Stickstoff, die wir pro Parzelle geben wollen und dem Gehalt des Erdnussmehles an Stickstoff berechnet, —

nicht zu kurz zu kommen, wird es wünschenswerth sein, $^1/_4$—$^1/_3$ der obigen Menge mehr in angegebener Weise vorzubereiten. Das zerkleinerte Mehl muss während eines Monats einigemal gut umgearbeitet werden, um es auf diese Weise auf einen möglichst constanten Wassergehalt zu bringen. Eine gute Durchschnittsprobe, nicht unter 250 g, ist an die Versuchsstation, in Gläsern versiegelt, einzusenden, so dass die eingesandte Probe, nach deren Qualität die Quantität zu bemessen ist, nicht verschieden ist von der später zu gebrauchenden Menge. Die Versuchsstation untersucht die Proben kostenlos und giebt auf Grund der Untersuchungsresultate die pro Versuchsparzelle anzuwendende Menge an.

Stecklinge (Bibit). Als Stecklinge sind wo nur irgend möglich aus Ost-Java importirte von vollständig gesunden Anpflanzungen oder doch wenigstens erste Nachzucht*) (erste Generation) solcher zu gebrauchen, um so mit mehr Aussicht dem Auftreten der Serehkrankheit zu begegnen und Einflüsse dieser Art auf Qualität und Quantität der Ernte zu beseitigen. Vor allem ist darauf zu achten, dass der Steckling, wenn möglich von einem Felde geschnitten, gut gemischt, also gleichartig ist, damit der bekannte Einfluss des Stecklings verschiedenen Ursprungs ausgeglichen wird. Auch die Art des Stecklings ist nicht gleichgültig, man sollte nur ersten Steckling verwenden, das ist derjenige Theil des Rohrstengels, der sich bei rothen Rohrvarietäten (Cheribonrohr) in einer Länge von 4—6 noch deutlich roth gefärbten Gliedern unter der Stengelspitze befindet.**) Dass man nur gute, kräftige, ausgelesene Stecklinge gebrauchen darf, ist wohl kaum nöthig noch hervorzuheben. Ferner ist darauf zu weisen, den Steckling möglichst abgesondert zu halten von serehkrankem Rohr und Serehstecklingen oder Wasser, worin solche gelegen haben, oder welches Abfall enthält, da es den Anschein hat als ob die Sereh, unzweifelhaft eine ansteckende Krankheit, sich auch (leicht) von Steckling zu Steckling überträgt.

Anzahl der Stecklinge. Auf eine 2 RR. lange Pflanzreihe sind 80 Stecklingsaugen — am besten 40 Stecklinge à 2 Augen — auszulegen und zum Nachpflanzen etwa nicht aufgegangener Stecklinge legt man seitlich von der Reihe gegen 25 Stecklingsaugen aus.

Nachpflanzen. Die von den letzteren aufkommenden Pflanzen werden je nach Bedürfniss mit der Vorsicht eingereiht, dass man den abgestorbenen Steckling nebst umgebender Erde heraushebt und an diese Stelle einen sorgfältig herausgenommenen Steckling (sulaman) genannter Art setzt. Das Nachpflanzen geschehe überhaupt so sorgfältig und so gut als möglich. Sind alle Lücken mit Erfolg ergänzt, so sind die übrig bleibenden Stecklinge zum Nachpflanzen zu entfernen.

Pflanzzeit. Zweckmässig erscheint es einmal in Bezug auf die zu bewältigenden Untersuchungen, sodann aber auch zur Feststellung

---

*) Wir gebrauchen in Uebereinstimmung mit der Benennung beim Samenwechsel bei Kulturpflanzen für eingeführte Stecklinge und die daraus erhaltene Anpflanzung die Bezeichnung Original, also Originalanpflanzung und Originalsteckling und nennen die aus ersterer gezogene Nachzucht erste u. s. w. Generation.

**) Siehe Berichte I, Seite 150 u. f.

des Einflusses der Bestellungszeit, um so auch nach dieser Richtung hin einen Anhalt für Düngungen des Zuckerrohres zu gewinnen, die Bestellung in einzelnen, vielleicht drei Abschnitten (früh, mittel und spät) vorzunehmen, d. h. ein Drittel der Versuchsansteller bepflanzt das Feld Anfang Juni, ein Drittel Mitte Juli und ein Drittel Anfang September. Für 1887 ist die Pflanzzeit wie folgt festgesetzt:

Pflanzzeit vom 20.—30. Juni: Kadhipaten, Glagamidang, Dukuwringen, Adiverna, Kemantren, Pangka, Wonopringgo, Klidang und Lemah-abang.

Pflanzzeit vom 20.—30. August: Parongdjaya, Karang-Suwung, Djattibarang, Kemanglen, Bandjardawa, Maribaya, Tjomal, Tirto, Kalimati und Kalibagor.

Pflanzweise. Specielle Vorschriften das Pflanzen betreffend zu geben, achten wir unnöthig und überlassen die nöthige Sorge dem Urtheil der Versuchstheilnehmer. Wir wollen hier jedoch bemerken, dass es uns gut und zweckmässig erscheint, den Steckling ungewaschen, ungebrüht etc., so wie er gut ausgesucht vom Schnittfelde kommt, direct auszupflanzen (kolang kaling) in die angefeuchteten Pflanzgruben, ohne von der aufgeworfenen Erde zu viel in dieselben zurückzuziehen. Bei Importstecklingen wird es manchmal gerathen sein, dieselben zur Belebung 24 Stunden lang in frisches fliessendes Wasser zu legen.

Pflege der Anpflanzung. In dieser Beziehung sind folgende Punkte zu beachten.

1. Man sorge dafür, dass das Unkraut so wenig wie möglich zur Entwicklung kommt, da dieses sonst einen nicht geringen Theil der Nährstoffe zu seiner Entwickelung in Anspruch nimmt und das Wachsthum des Rohrs benachtheiligt.
2. Das Begiessen finde in der Weise statt, dass schon vom Pflanzen ab die Pflanzung ebensowenig durch ein Uebermaass von Nässe leide, wie auch andererseits einem Vertrocknen blossgestellt sei. Als Grundsatz diene, die Anpflanzung stets grün zu erhalten und nicht gelb werden zu lassen, wenn diesem einigermaassen vorgebeugt werden kann.
3. Die Zeit für die einzelnen Bearbeitungen festzustellen ist unter den verschieden obwaltenden Verhältnissen unausführbar, es wird jedem Versuchsansteller überlassen, hierüber nach Zweckmässigkeit zu entscheiden, doch beachte man folgendes:
   a) Man suche jeder Krustenbildung entgegen zu arbeiten.
   b) Wenngleich für eine gute Entwickelung der Wurzeln und somit auch der Pflanzen die lose Beschaffenheit des Bodens einer festen vorzuziehen ist, so vermeide man doch möglichst jede Beschädigung der Rohrwurzeln durch eine tiefe Bearbeitung des losen Bodens in den Pflanzgruben (tjangkokken). Die eigentliche Bodenbearbeitung soll vor dem Pflanzen abgeschlossen sein.
   c) Der zwischen den Pflanzgruben stehen gebliebene feste, also nicht umgearbeitete Boden unterliege einer solchen Um-

arbeitung auch nicht bei oder nach dem Anerden. Nicht dass wir im Allgemeinen eine solche Maassregel missbilligen, sie kann sogar im Gegentheil besonders bei dürftigem Stande sehr empfehlenswerth sein, indem dadurch den Pflanzenwurzeln mehr Boden zugänglich gemacht wird; bei den Versuchsfeldern haben wir aus verschiedenen Gründen von einer solchen Bearbeitung abgesehen.

d) Bei jeder Bearbeitung sind die trockenen Blätter sammt Blattscheiden sorgfältig zu entfernen, was besonders beim Anerden nicht genug anzuempfehlen ist.

e) Ein Anerden finde allzeit nur so weit statt, als das Rohr freie Stengelglieder zeigt (godong kapal) oder die Blätter sich leicht abnehmen lassen. Höheres Anerden ist nicht allein vollkommen nutzlos, sondern selbst schädlich zu achten, da es noch in voller Function sich befindende Blätter vor der Zeit veranlasst abzusterben, die normale Wurzelbildung hindert und später verhindert die trockenen Blätter zu entfernen, die dann einen Herd für die Entwickelung nidriger Organismen bilden.

f) Beim letzten Anerden werde der Boden nur so hoch an das Rohr gezogen als nöthig ist, um dem Regenwasser guten Ablauf zu gewähren.

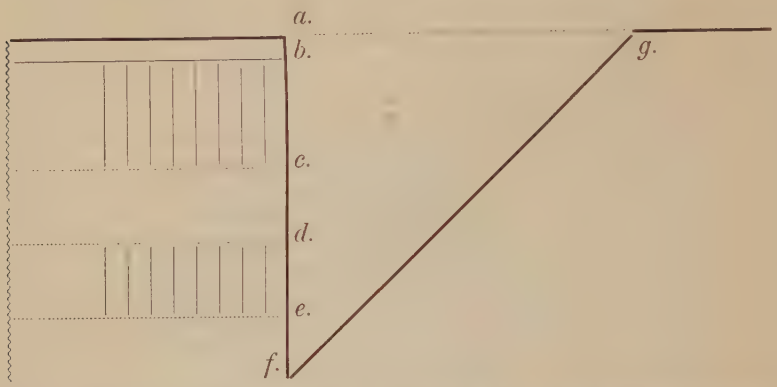
g) Beim Anerden sehe man darauf, dass der Boden möglichst schliessend an und zwischen die Rohrstengel gebracht werde — was nicht geschehen kann, wenn nicht zuvor die trockene Blattmasse entfernt ist — um so einer guten Wurzelbildung und einem gleichmässigen Stande Vorschub zu leisten.

h) Kurz nach dem letzten Anerden ist der Boden durch Antreten zu ebnen.

4. Eine Abnahme der trockenen Blätter nach dem letzten Anerden (Trassen) ist entweder sehr vorsichtig und gleichmässig über das ganze Versuchsfeld auszuführen oder noch besser zu unterlassen. Wenn auch die dadurch gegebenen Vortheile nicht geleugnet werden sollen, so ist es doch vor der Hand die Aufgabe besonderer Versuche, hierüber Klarheit zu verbreiten.

Bodenuntersuchungen. Um die Versuchsresultate möglichst zu vervollständigen, sind von jedem Versuchsfelde, wie im Plane angegeben, vor dem Anlegen der Pflanzgruben auf fünf verschiedenen Plätzen Bodenproben und zwar jederorts zwei, eine von der Krume und eine vom Untergrunde zu entnehmen. Die erste entnimmt man aus einer Tiefe von 1—12″, die letztere von 20—24″, doch hüte man sich, die einzelnen Proben zu mengen oder miteinander zu verwechseln. Die Entnahme der Bodenproben geschieht, wie aus umstehender Zeichnung ersichtlich, in folgender Weise. Man gräbt auf der betreffenden Stelle in einer Breite von $\pm 3'$ ein schräges Stück *afg* weg, entfernt die alleroberste Lage bis zur etwaigen Tiefe von 1″ und nimmt dann von

b—c, entsprechend einer Schicht von $\pm 12''$ senkrecht abstechend, ungefähr 10 kg. Darauf entfernt man den darunter befindlichen Boden bis circa auf 20" und nimmt nun wie oben von d—e die Untergrundsprobe bis zu einer Tiefe von 24". Die einzelnen Proben werden so viel als möglich mit der Hand (nicht auf andere Weise) zerkleinert, grosse Steine entfernt, je unter sich gut gemischt und getrocknet (ev. in der Sonne). Von den trockenen Proben nimmt man je ein gutes Durch-



schnittsmuster von circa 5 kg und bewahrt dies in gut geschlossenen und numerirten Blechbüchsen, bis die Proben von der Station gefragt werden. Die Proben dienen zur Beurtheilung der Bodenart und event. zur chemischen und mechanischen Analyse, um den Ausfall des einen oder anderen Versuchsfeldes möglicherweise erklären zu helfen.

Regenmenge. Diejenigen Versuchsansteller, welche einen Regenmesser besitzen, werden ersucht, Ermittelungen über die gefallene Regenmenge anzustellen und das Resultat der Station bei Abschluss des Versuches mitzutheilen.

Aufzeichnungen. Eine genaue Feststellung der Unkosten des Versuchsfeldes wird es ermöglichen, auch den Productionspreis für eine gegebene Einheit Zucker unter den verschiedenen Verhältnissen festzustellen.

Auch Aufzeichnungen jeglicher Art, die mit dem Versuchsfelde in Beziehung stehen, sind erwünscht.

Kosten der Düngemittel. Der Preis der angewandten Düngemittel stellt sich wie folgt:

Superphosphat 100 kg	f. 12,60
Chilesalpeter 100 kg	f. 19,20
Schwefelsaures Kali 100 kg	f. 14,00
Schwefelsaures Ammoniak 100 kg	f. 25,40
Erdnusskuchenmehl 100 kg	f. 5,00

Untersuchungen. Die Untersuchungen werden so weit ausführbar durch die Arbeitskräfte der Versuchsstation Ernte 1888 ausgeführt, und ist es wünschenswerth, dass auf Fabriken, wo bis jetzt Einrich-

tungen zur chemischen Untersuchung noch nicht vorhanden sind, solche bis zum 1. Mai 1888 zu beschaffen, damit die Untersuchung möglichst gefördert werde. Da jedoch voraussichtlich die Versuchsstation nicht in der Lage ist, alle Versuche abzuschliessen, können denjenigen Fabriken, welche die erforderlichen Laboratoriumseinrichtungen und die entsprechenden Arbeitskräfte zur Untersuchung besitzen, die Untersuchungen, die natürlich ebenfalls in Bezug auf Probenahme und Analysen nach einheitlichem Plane vorgenommen werden, von der Station übertragen werden, falls für die Richtigkeit der Ausführung die genügende Garantie geboten wird, andererseits hoffen wir, dass bei der Untersuchung von Seiten der Versuchsstation die nöthige Unterstützung geboten wird.

Indem wir an vorstehende Anweisungen zur Einleitung der Versuche, die der allgemeinen Versammlung der Mitglieder der Versuchsstation am 31. März 1887 vorgelegt und gut befunden wurden, die feste Zuversicht knüpfen, dass sie nach bestem Wissen und Willen erfüllt werden, hoffen wir mit Hülfe der einzuleitenden Versuche weitgehende Resultate betreffs der rationellen Düngung des Zuckerrohrs zu erhalten.

B. Verlauf und Abschluss der Versuche.

a) Varietäten.

Von den obengenannten drei Rohrvarietäten zu vergleichenden Versuchen mit dem Cheribonrohr konnte nur tebu bessi zur Untersuchung herangezogen werden, da die beiden anderen durch ungleichmässiges Aufgehen und durch Serehkrankheit normale Resultate nicht erwarten liessen. Das Ergebniss der Untersuchung war folgendes:

Sorte	Ernte pro 90 □RR. in Pikols			Analyse vom Rohr									Ernte pro Bouw in Pikols	
	Rohr	Grüne Blattmasse (boros)	Verhältniss	Trockensubstanz	Mark	Saft	Zucker	Z. in 100 Saft	NZ.	Reinheit	Asche	Asche im Mark auf 100 Rohr	Rohr	Zucker
Cheribonrohr	180	16,60	10,8:1	28,54	10,01	89,99	17,75	19,72	0,78	95,8	0,64	0,35	1000,00	177,5
tebu bessi	188	21,13	8,9:1	29,77	12,22	87,78	16,00	18,23	1,55	91,2	0,89	0,57	1044,00	167,04

Die Zahlen der vorstehenden Tabelle zeigen, dass bei ungefähr gleichem Ertrag der beiden Rohrsorten, die letztere bei höherem Trockensubstanz- und Markgehalte der ersteren im Zuckergehalt, im Zuckergehalt des Saftes und in der Reinheit nachsteht. Dennoch nehmen wir hier nochmals Veranlassung auf die letztere Rohrvarietät hinzuweisen, da sie entschieden als eine widerstandsfähige Form, besonders auch in Bezug auf die Sereh betrachtet werden muss.

b) Die allgemeinen Düngungsversuche.

Die Versuchsfelder sind dem Plane gemäss auf 17 Unternehmungen zur Ausführung gekommen, zwei der vermeldeten konnten wegen Steckling-

mangel u. s. w. nicht den Anforderungen entsprechen und sind daher für die diesjährige Versuchsreihe zurückgetreten. Wir hoffen, dass im nächsten Jahre diese Schwierigkeiten beseitigt werden können und rechnen weiter auf möglichst ausgedehnte Betheiligung der Unternehmer. Wie schon des öfteren hervorgehoben wurde, handelt es sich bei Felddüngungsversuchen um die Fortführung derselben über eine Reihe von Jahren, um dadurch die Einflüsse äusserer Natur auf die Düngerwirkung nicht allein kennen zu lernen, sondern dieselben zur Gewinnung allgemeiner Anhalte über Düngung möglichst zu eliminiren. Wir werden daher dem aufgestellten Plane gemäss die Versuche, bei denen es sich in der Hauptsache um den Einfluss der wichtigsten Nährstoffe und der Stickstoffdüngung in ihren verschiedenen Formen handelt, mindestens über 3, wenn möglich über 4 Jahre fortführen, wozu wir die gewissenhafteste Hülfe der einzelnen Versuchsansteller bedürfen. Sind obige Versuche beendet, so werden zweckmässig in einer anderen Versuchsreihe die phosphorsäure- und kalihaltigen Düngemittel, sofern dieselben bei den in Angriff genommenen Versuchen überhaupt eine Wirkung zeigen, einer eingehenden Untersuchung in ihren einzelnen Formen unterzogen, um so die zweckmässigste derselben festzustellen, sowie die in Frage kommenden Varietäten des Zuckerrohrs ebenfalls nach einem einheitlichen Plane auf ihren Kulturwerth durch mehrere Jahre hindurch geprüft. Die eine Abtheilung des Versuchsfeldes der Station dient schon jetzt dazu, für die beiden letzten Versuchsreihen Vorversuche zu liefern.

Hat die Ausführung der Versuche auf manchen Unternehmungen auch viel Schwierigkeiten bereitet, da uns die Sereh nach allen Richtungen hin bei Kulturversuchen hindernd entgegentritt und daher die Hauptschwierigkeit in der genügenden Anfuhr von Importstecklingen lag, so ist trotzdem im Allgemeinen den Normen entsprochen worden, wenn man von einer fast durchgängig späteren Pflanzung, als in Aussicht genommen war, absieht. Wir befürchteten schon früher, was sich auch leider bestätigte, dass sich im Laufe der Zeit einige Versuche als für die Untersuchung ungeeignet erweisen würden, sei es, dass sie durch Sereh vereitelt würden, sei es durch Lagern des Rohrs, unzweckmässige Wahl des Bodens, nicht dem Plan entsprechende Ausführung der Versuche u. s. w., denn konnten wir auch schon früher günstige Resultate mittheilen über den Ausfall des Entnehmens von Mittelproben von einem gegebenen Versuchsstücke, so sind doch vor allem kranke und gelagerte Felder zu solchen Untersuchungen nicht geeignet und, falls die Analysenresultate an sich auch richtig wären, so könnten die Ergebnisse derselben doch nicht zu vergleichenden Versuchen herangezogen werden, denn in beiden Fällen ist die weitgehende Veränderung eines solchen Rohrs gegenüber demjenigen von normalen Feldern zu sehr bekannt, als dass darüber ein weiterer Beweis geführt zu werden brauchte. Das Resultat war denn auch, dass nur die 8 nachbenannten Versuchsfelder untersucht werden konnten, während die anderen wegen mehr oder minder erheblichem Auftreten der Sereh sich dazu als unbrauchbar erwiesen.

Analysen der verwendeten Düngemittel.

Die Untersuchung der verwendeten Düngemittel ergab folgendes Resultat:

Superphosphat 20,4 % wasserlösliche P^2O^5.
Chilesalpeter 15,7 % Stickstoff.
Erdnusskuchenmehl 3,7—8,7 %, im Mittel 6,2 % Stickstoff.
Schwefelsaures Ammoniak 20,3 % Stickstoff.
Schwefelsaures Kali 53,0 % K^2O = 98,5 % schwefelsaures Kali.

Es wird nicht uninteressant sein, hier eben auf die Resultate der Erdnusskuchenmehluntersuchungen, wie sie zu den in Frage stehenden Versuchen von der Station ausgeführt sind und ferner unter Hinzuziehung von Analysen gleicher Art, die auf Einsendungen hin an der Station erledigt sind, einzugehen. Die Anzahl der vorliegenden Analysen von Erdnusskuchenmehl beträgt 22, deren Stickstoffgehalt von 3,7—8,7 % schwankt und im arithmetischen Mittel 6,2 % ergiebt, was zufälligerweise mit dem Mittel aus Minimum und Maximum übereinstimmt. Betrachten wir unter Vernachlässigung etwaiger anderer Wirkungen das Erdnusskuchenmehl als reines Stickstoffdüngemittel und nehmen wir den auf Tegal bezahlten, im Durchschnitt der Jahre sehr niedrigen Preis von 2,80 fl. per Pikol als Grundlage für unsere Berechnungen an, so ergiebt sich Folgendes:

Es kostet 1 kg Stickstoff

in Maximo	fl. 1,22
„ Minimo	„ 0,52
im Mittel	„ 0,72.

Wir werden später Gelegenheit nehmen, Erdnusskuchenmehle auch auf ihren Gehalt an Mineralstoffen, besonders Phosphorsäure und Kali, zu untersuchen, um erstens zu sehen, ob der Gehalt an diesen Bestandtheilen ein bedeutender und schwankender ist und event. für den Düngewerth in Rechnung gezogen werden muss, sodann ob eine Beziehung besteht zwischen Stickstoffgehalt des Erdnusskuchenmehles und den für die Kulturpflanzen wichtigen Pflanzennährstoffen desselben mineralischer Natur. Zum Vergleich geben wir hier noch an, wie hoch 1 kg Stickstoff in dem von uns für die Düngerversuche bezogenen Chilesalpeter zu stehen kommt. 100 kg Chilesalpeter mit 15,7 % Stickstoff kosteten 19,20 f. oder das Kilo Stickstoff 1,22 f., was also dem obigen Maximalpreise gleichkommt. Nun sind aber Erdnusskuchenmehl- und Chilesalpeterstickstoff nicht ohne Weiteres miteinander zu vergleichen. Während der Stickstoff im Chilesalpeter in leichtlöslicher Form als salpetersaures Salz vorkommt, in welcher es direct von den Pflanzenwurzeln aufgenommen werden kann, ist der Stickstoff des Erdnusskuchenmehles organisch gebunden, und da er den Pflanzen, wenigstens unsern Kulturpflanzen, in dieser Form nicht zugänglich ist, so bedarf es einer gewissen Zeit, bis die Umwandlung desselben in Ammoniak und daraus in Salpetersäure durch eintretende Zersetzungen mit Hülfe der Mikroorganismen des Bodens und unter Einfluss der Luft und Feuchtigkeit vor sich gegangen ist. Zwischen diesen beiden stickstoffhaltigen Dünge-

mitteln steht das schwefelsaure Ammoniak, dessen Stickstoff zwar als Ammoniak gebunden und so nicht direct den Pflanzen als solcher zugänglich ist, aber dennoch mit dem des Chilesalpeters im Werthe gleichgestellt wird, weil einmal die Umwandlung des Ammoniaks im Boden unter Zutritt der Luft durch die Bodenbacterien in Salpetersäure ziemlich leicht vor sich geht, sodann die Ammoniaksalze durch die Bodenabsorptionskraft mehr vor dem Auswaschen geschützt sind als die salpetersauren, welche bekanntlich nicht absorbirt werden. Nehmen wir zu Gunsten des Erdnusskuchenmehles das Preisverhältniss des leichtlöslichen zum organischen Stickstoff wie 10:6, etwa wie im Stallmist, Rapskuchen, Malzkeimen u. s. w. an, so sehen wir, dass das Erdnusskuchenmehl mit 3,7% Stickstoff selbst bei dem verhältnissmässig niedrigen Preise von 2,80 f. viel zu theuer bezahlt ist und dass erst das Mittel von 6,2% diesem Verhältniss entspricht. Dabei haben wir noch die Nachwirkung, das ist die selbst unter den hiesigen Verhältnissen bestehende über 1 Jahr hinausgehende Wirkung des Erdnusskuchenmehles, ausser Rechnung gelassen, die unter den hiesigen Verhältnissen den Zuckerrohrpflanzern nicht zu Gute kommt. Wir nehmen daher hier nochmals Gelegenheit, darauf hinzuweisen, beim Ankauf von Erdnusskuchenmehl vorsichtig zu sein sowie bei dessen Anwendung mehr und mehr die Andacht auf eine gute, möglichst gleichmässige Vertheilung zu lenken, was natürlich nur bei einer feinen Vertheilung der Oelkuchen vor dem Ausstreuen erreicht werden kann, auch möge die Zeit der Anwendung nach Obigem richtig gewählt werden. Sind wir auch über die Wirkung des langsam wirkenden Erdnusskuchenmehles sowie der rascher wirkenden Salpetersäure und Ammoniak enthaltenden Düngemittel auf die Beschaffenheit und den Ertrag des Zuckerrohrs noch nicht soweit unterrichtet, dass wir zu Gunsten des einen oder anderen sprechen könnten, so sind wir nach dem Vorstehenden doch geneigt, anzunehmen, dass bei richtiger Anwendung auch die letzteren stickstoffhaltigen Düngemittel nicht allein dem Preise sondern auch der Wirkung nach mit dem Erdnusskuchenmehl concurriren können, was natürlich erst in letzterer Linie durch die in Angriff genommenen Düngungsversuche zu entscheiden ist. Auch glauben wir, dass obige Zusammenstellung mit zur Erklärung beitragen kann, warum die Ansichten über die Wirkungen des Erdnusskuchenmehles so auseinandergehen. Ferner leuchtet die Wichtigkeit der Controlle der Düngemittel, wozu wir auch noch anderweitige Belege geben könnten, — z. B. ein Superphosphat garantirt 44% wasserlösliche Phosphorsäure enthielt nur 14,96%, — als eine absolut nothwendige, wenig dankbare Thätigkeit der Versuchsstationen auch in Indien ein. Kein hiesiger Käufer sollte versäumen, seine Düngemittel unter Garantie und Nachanalyse einer hiesigen Versuchsstation zu kaufen, nur dann kann ein vortheilhafter Verkehr zwischen Abnehmer und reellem Händler zu beiderseitigem Nutzen stattfinden und werden mehr und mehr auch unbegründete Vorurtheile der ersteren gegen andere Düngemittel als Erdnusskuchenmehl verschwinden, um so der einseitigen Stickstoffdüngeranwendung und dem damit verbundenen Raubbau ein Ende zu machen. Im Augenblicke,

wo der Düngerhandel fast zu jeder möglichen Concession bereit ist, liegt es einfach an dem Willen des Käufers, hier ein gerechtes System als Basis des Kaufes eingeführt zu sehen.

Der Stand der Versuchsfelder.

Das äussere Ansehen der Versuchsfelder gestaltete sich fast durchgehends dermassen, dass alle ungedüngten Parzellen, ebenso die nur mit Superphosphat gedüngten, augenscheinlich in der Entwicklung zurückblieben und ein gelbes Blatt zeigten gegenüber den Parzellen, gedüngt mit stickstoff- und kalihaltigen Substanzen, von welchen sich wiederum die Kalidüngungen durch dunkelgrünes Blatt und üppige Entwicklung auszeichneten. Selbst diejenigen Versuchsfelder, welche von der Serehkrankheit derart heimgesucht waren, dass sie nicht zur Untersuchung gelangen konnten, da ihnen ein allgemeiner Werth nicht zukommen kann, liessen diesen Unterschied in der Entwicklung meist deutlich erkennen.

Die Probenahme und Untersuchung.

Als eine der wichtigsten Aufgaben bei Inangriffnahme von Feldkulturversuchen erscheint die Ziehung, Vorbereitung und Untersuchung der Mittelprobe eines gegebenen Feldstückes, denn wäre eine solche unmöglich oder auch selbst nur im kleinen Umfange zulässig, so würde ohne Frage die Feststellung der Resultate der Versuche leiden. Es galt daher für uns in erster Linie, sich davon zu überzeugen, ob eine Mittelprobenziehung möglich sei, in welcher Weise dieselbe vorzunehmen ist, und weiter, wie die Probe zweckmässig zur Analyse vorbereitet werde, um dann nach den für solche Zwecke ausreichenden und leicht ausführbaren Methoden untersucht zu werden. Schon in den Berichten Heft I ist hierüber nähere Mittheilung gemacht worden, doch galt es vor Beginn der abschliessenden Untersuchungen der diesjährigen Versuche, nochmals ihre Brauchbarkeit, besonders auch in Rücksicht auf grössere Flächen (90 und 180 □RR.), zu prüfen. Indem wir an der Zahl von 30 Rohrstengeln festhielten, die sich früher als ausreichend erwiesen hatte, geschah ihre Entnahme zickzackartig in gleichen Abständen des zu untersuchenden Feldes. Auf diese Weise wurden von jedem Versuche zweimal 30 Stöcke ohne besondere Wahl entnommen und als a und b der betreffenden Nummer bezeichnet, zur Untersuchung vorbereitet. Wo die Rothfärbung aufhört, wurden die Stengel geköpft. Die Vorbereitung zur Analyse geschah ohne weitere Aenderung wie früher beschrieben. Zeigten die aus a + b gewonnenen Analysen eine höhere Differenz als 0,5 % Zucker, so wurde zur Controlle eine dritte und vierte Probe (c + d) in obiger Weise von dem Felde entnommen. Das aus den beiden Analysen gezogene Mittel fand dann für die Aufstellung der Tabellen Verwendung. Neben der genauesten Aufnahme des Erntegewichtes an Rohr ist es für die Zwecke der in Frage stehenden Versuche vollständig ausreichend, wenn man vom Rohr, in der Weise wie unter Varietäten (Cheribonrohr und tebu bessi), wo die Probeziehung ebenfalls in obiger Weise erfolgte, die Analyse zur

Ausführung gelangt. Für den Abschluss der diesjährigen allgemeinen Düngungsversuche wurde jedoch die Art der Analyse den Umständen entsprechend vereinfacht, so dass wir uns bei den meisten und entfernter gelegenen Versuchsfeldern wegen der theils noch mangelhaften Einrichtung der Laboratorien der Fabriken mit der Zuckerbestimmung im Rohr durch die leicht ausführbare Digestion begnügen mussten, die übrigens, wie nochmals constatirt werden konnte, ohne Anbringung der Correction für den Markgehalt äusserst übereinstimmende Zahlen mit der Alkoholextraction giebt. Das Versuchsfeld der Station (Unternehmung Kemanglen) wurde in der genannten ausführlichen Weise untersucht. Die vorgenommenen Vorprüfungen ergaben nicht nur äusserst befriedigende Resultate, wie unten näher ersichtlich sein wird, sondern die Abschlüsse der Versuche sind ebenfalls in diesem Sinne günstig, so dass selten höhere Schwankungen als 0,3 % Zucker, die man daher fernerhin als höchste zulässige Differenz ansehen kann, zwischen den Analysen von a + b erhalten wurden und meist nur wenige Controllen erforderlich waren. Folgende Zahlen aus den Vorproben mögen die Richtigkeit des Obigen belegen.

Journ.-Nr.	Art und Herkommen des untersuchten Rohrs	Digestion a	Digestion b	Digestion Mittel	Extraction a	Extraction b	Extraction Mittel
1	Cheribonrohr von Kemanglen . (Muster à 60 Rohrstengel)	16,8	16,9	16,85	—	—	—
1	dito à Muster 30 Rohrstengel .	16,5	17,0	16,75	—	—	—
2	Tebu bessi von Dukuwringen . . (à Probe 30 Stengel)	15,9	16,1	16,00	15,8	16,1	15,95
3	Cheribonrohr dito	17,6	17,9	17,75	17,4	18,0	17,70

Ferner geben wir als ausführlichen Beleg eine Zusammenstellung der Analysen des Versuchsfeldes (s. S. 87).

Nebenstehende Zahlen beweisen zur Genüge, dass man dort, wo man es mit normalen Anpflanzungen zu thun hat, wohl im Stande ist, von einem Feldstück in obiger Weise ein Durchschnittsmuster zur Analyse zu erhalten. Wir können daher mit grösserer Beruhigung an die Erledigung von Feldkulturversuchen gehen, werden dieselben mit der nöthigen Sorgfalt eingeleitet, die exacte Untersuchung, sowohl die Feststellung des Erntegewichtes als die chemische Analyse müssen uns dann im Laufe der Zeit werthvolle Beiträge über diese oder jene Frage der Zuckerrohrkultur liefern. Ferner geben obige Zahlen der Annahme Raum, dass es genügt, bei Abschluss von Düngungsversuchen der vorliegenden Art das Erntegewicht und den Zuckergehalt zu ermitteln, da die Zusammensetzung des Rohres dabei nur in geringfügiger Weise Schwankungen unterworfen zu sein scheint. Wir werden daher, wo Zeit und Verhältnisse es uns nicht gestatten, die Analysen in ausführlicher Weise vorzunehmen, diesen einfacheren Weg, wie in diesem Jahre, auch ferner einschlagen. Bemerkt sei noch, dass die Art der Zerkleinerung mittelst einer Schneidemaschine, ist diese gut construirt, vollständig den Zwecken entspricht, dass aber die weitere Zerkleinerung der Scheiben, die wie bekannt mit der Hand vorgenommen wird, nichtsdestoweniger sie gute

Zusammenstellung der Analysen des Versuchsfeldes der Station auf der Unternehmung Kemanglen im Jahre 1887/88.

Nr. des Versuchs	Trockensubstanz			Zucker durch Extraction			Zucker durch Digestion				Mark			Asche im Rohr			Asche im Mark auf 100 Rohr		
	a	b	Mittel	a	b	Mittel	a	b	Mittel	n. Corr.	a	b	Mittel	a	b	Mittel	a	b	Mittel
1	29,10	29,10	**29.10**	18,25	17,75	**18,0**	18,0	18,1	**18.05**	**17,87**	9,52	9,94	**9,73**	0,56	0,54	**0,55**	0,38	0,36	**0,37**
2	29.68	29.78	**29,73**	18,45	18,70	**18,58**	18,6	18,4	**18,5**	**18.32**	9,93	9,84	**9,89**	0,58	0,56	**0,57**	0,37	0,37	**0,37**
3	30,14	30,16	**30.15**	18,25	18,55	**18,4**	18,3	—	**18,3**	**18,12**	10,10	9,82	**9.96**	0,62	0,62	**0.62**	0,37	0,39	**0,38**
4	28,96	29,28	**29,12**	18,15	18,25	**18.2**	18,4	18,3	**18,35**	**18,16**	9,77	9,67	**9,72**	0,68	0,67	**0,68**	0,43	0,41	**0,42**
5	29.46	29.67	**29.57**	18.35	—	**18,35**	18,5	18,3	**18.4**	**18,22**	9,99	10,13	**10,06**	0.58	0,56	**0.57**	0,38	0,37	**0,38**
6	28,78	29,06	**28,92**	18,35	—	**18.35**	18,3	18,3	**18,30**	**18.12**	9,82	9,78	**9,80**	0,58	0,55	**0.57**	0,36	0,35	**0.36**
7	29,30	29,63	**29,47**	18,3	17,8	**18.05**	18,4	18,2	**18,3**	**18,12**	10,19	10,19	**10,19**	0,60	0.60	**0.60**	0,39	0,43	**0.41**
8	29,74	30.26	**30.00**	18,45	18.60	**18.53**	18,8	18,9	**18.85**	**18.66**	10,21	10,19	**10.20**	0,62	0,58	**0,60**	0,42	0,37	**0.40**
9	29.38	29,18	**29,28**	18,25	18,30	**18,28**	18,5	18,5	**18.5**	**18,32**	9,79	9,42	**9,61**	0,56	0,58	**0,57**	0,35	0,36	**0,36**
10	28,08	28,42	**28.25**	17,5	17,9	**17,7**	17,9	17,8	**17,85**	**17.67**	9,65	8,70	**9,18**	0,56	0,64	**0,60**	0,37	0,35	**0.36**
11	28,88	28,38	**28.63**	17.6	17,75	**17,68**	17,8	17,7	**17.75**	**17.57**	9.69	9,34	**9,52**	0,62	0,60	**0.61**	0,36	0,35	**0.36**
12	28.44	28.92	**28.68**	17,55	18.1	**17,83**	17,7	18,0	**17.85**	**17.67**	9,57	8,97	**9,27**	0,62	0,62	**0,62**	0.38	0,35	**0.37**
13	29,96	29,58	**29,77**	18,7	18,55	**18,63**	18,8	18,5	**18,65**	**18,46**	9,80	9,63	**9,72**	0,60	0,59	**0,60**	0,35	0,36	**0,36**
14	29.68	29,36	**29.52**	18.4	18,75	**18.58**	18,6	19,0	**18.8**	**18,61**	9,53	9,74	**9,64**	0,60	0,58	**0.59**	0,38	0,38	**0.38**
15	29,00	29,02	**29.01**	18,25	18.45	**18.35**	18,5	18,7	**18,6**	**18.41**	9,47	9,83	**9.65**	0.58	0,60	**0,59**	0.36	0,36	**0.36**
16	28,66	29.30	**28.98**	18.1	18,2	**18.15**	18,3	18,3	**18.3**	**18.12**	9,58	9,92	**9,75**	0,64	0,60	**0,62**	0,39	0,37	**0,38**
17	29.30	29.48	**29.39**	18,4	18,6	**18.5**	18,6	18,5	**18.55**	**18.36**	9,87	9,79	**9.83**	0,62	0,60	**0.61**	0,38	0,34	**0.36**
18	29,02	29.35	**29.19**	18.25	18,05	**18,15**	18,6	18,5	**18.55**	**18.36**	9,07	9,79	**9,43**	0,64	0,66	**0,65**	0,33	0,34	**0,34**
19	29.23	29.37	**29.30**	18.25	18.05	**18.15**	18,3	18,2	**18,25**	**18.07**	9,42	9,34	**9,38**	0,64	0,64	**0,64**	0,38	0,37	**0,38**
20	28,96	29,24	**29.10**	18.1	18,25	**18.18**	17,8	18,1	**17,95**	**17,77**	9,62	9,83	**9,73**	0,62	0,66	**0,64**	0,40	0,41	**0.41**
21	28.66	28,88	**28.77**	18,25	18,10	**18.18**	18,3	—	**18.3**	**18,12**	9,19	9,65	**9.42**	0.63	0,62	**0.63**	0.38	0,39	**0.39**
22	29,16	29,30	**29.23**	18.65	18.8	**18.73**	18,4	18,8	**18.6**	**18.41**	9,39	9,32	**9.36**	0,64	0,60	**0.62**	0,37	0.36	**0.37**
23	28.92	29.44	**29.18**	18.5	18.75	**18,63**	18,7	19,0	**18.85**	**18.66**	9,20	9,58	**9.39**	0,60	0,62	**0,61**	0,33	0,37	**0,35**
24	29.26	29.20	**29.23**	18.25	18,65	**18,45**	18,4	18,7	**18,55**	**18.36**	9,62	9,24	**9,43**	0,60	0,60	**0.60**	0,38	0,36	**0,37**
25	28,53	29.40	**28,97**	18,75	19,1	**18,93**	18,7	19,2	**18,95**	**18,76**	8,87	9,50	**9.19**	0,58	0,59	**0.59**	0,35	0,36	**0,36**
26	28.93	29.10	**29.02**	18,3	18,65	**18.48**	18,7	19,0	**18,85**	**18.66**	9,36	9,27	**9,32**	0,59	0,56	**0.58**	0,33	0,31	**0,32**
27	28.52	28.36	**28,44**	18.25	18,5	**18,38**	18,6	18,8	**18,7**	**18,51**	8,94	8,92	**8,93**	0,59	0,59	**0.59**	0,32	0,33	**0,33**
28	28.91	28,73	**28,82**	18.35	18,25	**18.30**	18,3	18,3	**18,3**	**18.12**	8,96	9,12	**9.04**	0,58	0,61	**0.60**	0,33	0,33	**0.33**
29	28.60	28,26	**28.43**	18.45	18,15	**18.30**	18,6	18,2	**18,4**	**18,22**	8,66	8,87	**8,77**	0,58	0,56	**0.57**	0,31	0,32	**0,32**
30	27.93	28.52	**28,23**	18.3	18.35	**18.33**	18,3	18,4	**18.35**	**18.16**	8,18	8,86	**8.52**	0.58	0,60	**0,59**	0,34	0,35	**0,35**
31	27.82	27,83	**27,83**	17,35	17,60	**17,48**	17,6	17,8	**17,7**	**17,52**	8,84	8,81	**8,83**	0,60	0,60	**0,60**	0,35	0,33	**0,34**
32	27.55	27,56	**27.56**	17,9	17,7	**17.80**	17,9	17,6	**17,75**	**17,57**	8,82	8,47	**8,65**	0,54	0,56	**0,55**	0,35	0,34	**0,35**
33	28.08	28.00	**28,04**	18,0	17,95	**17.98**	18,0	17,90	**17.95**	**17,77**	8,75	8,69	**8,72**	0,60	0,60	**0,60**	0,34	0,33	**0,34**
34	28,70	28,76	**28,73**	18,65	18,35	**18,50**	18,7	18,5	**18,6**	**18,41**	8,85	8,99	**8,92**	0,60	0,59	**0,60**	0,36	0,36	**0,36**

Resultate liefert, in Bezug auf Zeit der Verbesserung durch maschinelle Vorrichtungen fähig ist.

Die Düngung des Versuchsfeldes ist aus folgender Tabelle ersichtlich*):

Nr. der Parzelle	Düngung in Kilogramm pro Parzelle = 180 □RR.	Kosten der Düngung pro Bouw f.	Nährstoffgehalt der Düngemittel N.	P^2O^5	K^2O	Verhältniss von $N : P^2O^5 : K^2O$
1	Ungedüngt	—	—	—	—	—
2	50 kg Superphosphat	17,5	—	10	—	—
3	100 „ „	35,0	—	20	—	—
4	150 „ „	52,5	—	30	—	—
5	50 „ Chiles. + 0 kg Superph.	26,67	8	—	—	—
6	50 „ „ „ 50 „ „	44.17	8	10	—	1 : 1,25 : 0
7	50 „ „ „ 100 „ „	61,67	8	20	—	1 : 2,5 : 0
8	50 „ „ „ 150 „ „	79,17	8	30	—	1 : 3,75 : 0
9	Ungedüngt	—	—	—	—	—
10	100 kg Chiles. + 0 kg Superph.	53,35	16	—	—	—
11	100 „ „ „ 50 „ „	70,58	16	10	—	1,6 : 1 : 0
12	100 „ „ „ 100 „ „	88.35	16	20	—	1,0 : 1,25 : 0
13	100 „ „ „ 150 „ „	105,85	16	30	—	1,0 : 1,9 : 0
14	? Erdnussmehl + 0 kg Superph.	18,0**)	8	—	—	—
15	„ „ „ 50 „ Superph.	35,5	8	10	—	1 : 1,25 : 0
16	„ „ „ 100 „ Superph.	53,0	8	20	—	1 : 2,5 : 0
17	„ „ „ 150 „ Superph.	70,5	8	30	—	1 : 3,75 : 0
18	Ungedüngt	—	—	—	—	—
19	? Erdnussmehl + 0 kg Superph.	36,0***)	16	—	—	—
20	„ „ „ 50 „ Superph.	53,5	16	10	—	1,0 : 0.62 : 0
21	„ „ „ 100 „ Superph.	71,0	16	20	—	1,0 : 1,25 : 0
22	„ „ „ 150 „ Superph.	88,5	16	30	—	1,0 : 1,9 : 0
23	100 kg Chiles. + 100 kg Superph. + 0 kg Kalisalz	88,35	16	20	—	1 : 1,25 : 0
24	100 kg Chiles. + 100 kg Superph. + 50 kg Kalisalz	107,75	16	20	26,5	1 : 1,25 : 1,6
25	100 kg Chiles. + 100 kg Superph. + 100 kg Kalisalz	127,15	16	20	53,0	1 : 1,25 : 3,3
26	100 kg Chiles. + 100 kg Superph. + 150 kg Kalisalz	146,55	16	20	79,5	1 : 1,25 : 5
27	Ungedüngt	—	—	—	—	—

*) Die Abweichungen im Plane des Versuchsfeldes der Versuchsstation durch Einschaltung von 8 Parzellen zur Düngung mit schwefels. Ammoniak, wobei die gleiche Menge Stickstoff wie bei den gleichlaufenden Chilesalpeter- und Erdnussmehldüngungen gegeben wurde, siehe Seite 66.

**) Hier ist das Mittel der angewandten Menge — 6 Pikol — zu einem Preise von 3 f. pro Pikol des gemahlenen Erdnussmehls in Rechnung gesetzt.

***) Desgl. für 12 Pikul.

Nochmals weisen wir auf die Nothwendigkeit streng vergleichender Versuche und betonen, dass es unsere Aufgabe ist, sowohl die positiven als auch die negativen Einflüsse der Kultur und Düngungsmethoden klarzulegen, und dass daher manche Versuche practisch direct günstige Resultate nicht erwarten lassen, aber an der Hand mehrjähriger Versuche werden wir im Stande sein, durch das erhaltene Material

unsere Erwägungen zu leiten. Wir knüpfen daher an diese Erörterungen nochmals die Bitte, mit der grössten Sorgfalt die Versuche anstellen und abschliessen zu wollen und Sorge zu tragen, dass den Untersuchungen von Seiten der Station durch Verleihung von Hülfe und zweckmässige Einrichtung der Laboratorien der Weg geebnet wird.

Die Versuchsfelder Karang-Suwung, Kadhipaten, Kemantren, Kalibagor, Wonopringgo, Tjomal und Dukuwringen wurden von Herrn G. van der Want, das der Station (Kemanglen) von demselben in Gemeinschaft mit dem Referenten untersucht. Ersterer hat sich mit Eifer der mühevollen Arbeit unterzogen und statten wir gerne an dieser Stelle unsern Dank ab.

Die Berechnungen über den Ertrag an Zucker beziehen sich, wo nicht anders angegeben ist, auf die Mittelzahl der Digestion, also ohne Correction für den Markgehalt. Für die Zuckerbestimmung sind 26,048 g auf 200 ccm digerirt.

C. Die Ernteresultate der einzelnen Versuchsansteller nebst Bemerkungen die Versuchsfelder betreffend.

Versuchsfeld Kalibagor.

Bemerkungen:

Gepflanzt 7. September 1887.

Geerntet 13. October 1888.

Das Erdnusskuchenmehl enthielt 8,7 % Stickstoff, demgemäss erhielten die Parzellen 14—17 je 90 kg, 19—22 je 180 kg.

Das Erdnusskuchenmehl kostete 1,75 pr. Pikol.

Die Untersuchung des Versuchsfeldes geschah vom 12. bis 16. September 1888.

Regenmenge: Wurde nicht aufgenommen.

Unkosten exclusive Düngung des Versuchsfeldes Kalibagor Res. Banjumas 1887/88:

	f.	c.	f.	c.
Slamatan vor Bearbeitung des Bodens			1	—
Anlage der Abwässerunggräben				
661 Ruthen à 8 Deute	44	06		
585 „ „ 10 „	48	75		
45 „ „ 12 „	4	50		
243 „ „ 14 „	28	35		
495 „ „ 16 „	66	00		
1504 „ „ 4 „	50	13,5	241	80
Bambu 157 à 4 Deute			5	23
Mandur zur Aushülfe			9	35
Wasserleitung (Bewachung und Unterhalt)			16	37
Pflanzgruben 602 à 8 Deute	40	13,5		
6416 „ 9 „	481	20		
542 „ 10 „	45	16,5	566	50
Zu übertragen:			840	25

	f.	c.	f.	c.
Uebertrag:			840	25
Kebrusen 7560 Pflanzgruben à 1 Cent			75	60
Einfüllen 168 Bedding à 40 Deute			56	00
Schneiden der Stecklinge 455 900 à 100 4 Deute	151	96,5		
Transport „ „ 315 000 „ 1000 7½ „	19	69		
„ „ „ 105 000 „ 100 1½ „	13	12		
„ „ „ 35 800 „ 100 1 Cent	3	58	188	36
Pflanzlohn 101 Bedding à 50 Cent	50	50		
„ 67 „ „ 68 Deute	37	96,5	88	46,5
Begiessen 681 „ „ 8 „			45	40
Nachpflanzen in Tagelohn (sulammen)			88	66
Vor- und Nachdüngen			55	75
Aussuchen der Stecklinge			8	00
Jäten 168 Bedding à 15 Deute	21	00		
„ 168 „ „ 18 „	25	20	46	20
Umzäunung 499 Ruthen à 0,50 f.			249	50
Reinigen der Gräben			24	45
Wächterhaus			3	47
Anerden 168 Bedding à 30 Deute	42	00		
„ 168 „ „ 45 Cent	75	60		
„ 168 „ „ 67½ „	113	40		
„ 168 „ „ 45 „	75	60	306	60
Pacht des Bodens 11 Bouw à 40 f.			440	00
Grundsteuer 11 „ „ „ 10			110	00
Aufseher (Mandur) 12 Monate à 12,50 f.			150	00
Wächter 12 „ „ 5,00 f.			60	00
Unkosten europäisches Personal à Bouw f. 6,75			74	25
Summa			2910	96

Die obigen 11 Bouw entsprechen einer Anpflanzung von 10¼ B. netto, folglich stellen sich die Unkosten pro Netto-Bouw auf 284 f.

Ernte- und Untersuchungsergebniss der allgemeinen Düngungsversuche auf der Unternehmung Kalibagor im Jahre 1887/88.

Nr. des Versuchs	Ernteergebniss in Pikol: Rohr pro Parzelle 180 □RR.	Rohr pro Bouw	Rohr + oder − gegen Mittel ungedüngt	Zucker pro Bouw	Zucker + oder − gegen Mittel ungedüngt	Digestion a	Digestion b	Digestion Mittel
1	212	589	— 47	102,8	— 10,6	17,5	17,4	**17,45**
2	227	631	— 5	111,1	— 2,3	17,5	17,7	**17,60**
3	218	606	— 30	106,1	— 7,3	17,5	17,5	**17,50**
4	216	600	— 36	105,3	— 8,1	17,7	17,4	**17,55**
5	378	1050	+ 414	182,2	+ 68,8	17,2	17,5	**17,35**
6	298	828	+ 192	145,7	+ 32,3	17,4	17,8	**17,60**
7	332	922	+ 286	164,1	+ 50,7	17,8	17,8	**17,80**
8	365	1014	+ 378	176,4	+ 63,0	17,2	17,6	**17,40**
9	233	647	+ 11	113,2	— 0,2	17,5	17,5	**17,50**

Nr. des Versuchs	Ernteergebniss in Pikol: Rohr pro Parzelle 180 □RR.	Rohr pro Bouw	Rohr + oder − gegen Mittel ungedüngt	Zucker pro Bouw	Zucker + oder − gegen Mittel ungedüngt	Digestion a	Digestion b	Digestion Mittel
10	522	1450	+ 814	253,0	+ 139,6	17,6	17,3	**17,45**
11	477	1325	+ 689	231,9	+ 118,5	17,7	17,3	**17,50**
12	428	1189	+ 553	210,5	+ 97,1	17,8	17,6	**17,70**
13	425	1181	+ 545	216,7	+ 103,3	18,4	18,3	**18,35**
14	370	1028	+ 392	188,1	+ 74,7	18,2	18,4	**18,30**
15	369	1025	+ 389	185,5	+ 72,1	18,1	18,1	**18,10**
16	375	1042	+ 406	183,9	+ 70,5	17,7	17,6	**17,65**
17	359	997	+ 361	178,0	+ 64,6	18,0	17,7	**17,85**
18	241	669	+ 33	119,8	+ 6,4	17,7	18,1	**17,90**
19	345	958	+ 322	172,0	+ 58,6	18,0	17,9	**17,95**
20	386	1072	+ 436	193,0	+ 79,6	18,0	18,0	**18,00**
21	385	1069	+ 433	187,6	+ 74,2	17,4	17,7	**17,55**
22	376	1044	+ 408	185,8	+ 72,4	17,6	18,0	**17,80**
23	483	1342	+ 706	236,9	+ 123,5	17,7	17,6	**17,65**
24	373	1036	+ 400	188,6	+ 75,2	18,3	18,1	**18,20**
25	387	1075	+ 439	192,4	+ 79,0	17,9	17,9	**17,90**
26	380	1056	+ 420	190,6	+ 77,2	17,9	18,2	**18,05**
27	230	639	+ 3	117,9	+ 4,5	18,4	18,5	**18,45**
Mittel unged.	**229**	**636**		**113,4**				**17,82**

Versuchsfeld Karang-Suwung (Feld Karang-Waring).

Bemerkungen:

Gepflanzt: August 1887, geschnitten August 1888.

Das Erdnusskuchenmehl enthielt 5,2% Stickstoff, demnach erhielten die Parzellen 14—17 je 151 kg, 19—22 je 302 kg.

Das Erdnusskuchenmehl kostete?

Eine Unkostenangabe ist nicht eingegangen.

Die Untersuchung des Versuchsfeldes geschah vom 25. bis 29. Juli 1888. Leider waren bei der Untersuchung die drei ersten Parzellen schon geschnitten.

Regenmenge:

1887		1888	
August . .	3 mm	Januar . .	427 mm
September .	45 mm	Februar . .	281 mm
October . .	166 mm	März . . .	192 mm
November . .	224 mm	April . . .	166 mm
December . .	463 mm	Mai . . .	97 mm
		Juni . . .	—
		Juli . . .	—
		August . .	8 mm
		Summa	**2072** mm

Ernte- und Untersuchungsergebniss der allgemeinen Düngungsversuche auf der Unternehmung Karang-Suwung Res. Cheribon im Jahre 1887/88.

Nr. der Parzelle	Ernte pro Parzelle 180 □RR. Pikul	Digestion a	Digestion b	Digestion Mittel	Ernte pro Bouw Rohr	Rohr + oder — gegen Mittel ungedüngt	Zucker	Zucker + oder — gegen Mittel ungedüngt
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—
4	280	18,2	18,5	**18,35**	778	+ 64	142,8	+ 14,6
5	340	19,2	19,0	**19,10**	947	+ 233	180,9	+ 52,7
6	371	19,1	19,2	**19,15**	1031	+ 317	197,4	+ 69,2
7	371	19,2	19,0	**19,10**	1031	+ 317	196,9	+ 68,7
8	367	18,1	18,1	**18,10**	1019	+ 305	184,4	+ 56,2
9	266	17,9	17,8	**17,85**	739	+ 25	131,9	+ 3,7
10	345	17,3	17,5	**17,40**	958	+ 244	166,7	+ 38,5
11	363	17,3	17,4	**17,35**	1008	+ 294	174,9	+ 46,7
12	371	17,0	17,2	**17,10**	1030	+ 316	176,1	+ 47,9
13	390	17,3	17,3	**17,30**	1084	+ 370	187,5	+ 59,3
14	325	18,2	18,5	**18,35**	903	+ 189	165,7	+ 37,5
15	349	18,2	18,6	**18,40**	969	+ 255	178,3	+ 50,1
16	323	18,6	18,8	**18,70**	897	+ 183	167,7	+ 39,5
17	339	18,6	18,8	**18,70**	942	+ 228	176,2	+ 48,0
18	264	18,5	18,5	**18,50**	733	+ 19	135,6	+ 7,4
19	349	18,7	18,7	**18,70**	969	+ 255	181,2	+ 53,0
20	353	17,7	17,4	**17,55**	980	+ 266	172,0	+ 43,8
21	334	17,8	17,9	**17,85**	931	+ 217	166,2	+ 38,0
22	327	17,5	17,3	**17,40**	908	+ 194	158,0	+ 29,8
23	366	17,7	18,0	**17,85**	1017	+ 303	181,5	+ 53,3
24	365	16,6	16,3	**16,45**	1014	+ 300	166,8	+ 38,6
25	361	16,8	16,8	**16,80**	1003	+ 289	168,5	+ 40,3
26	350	16,8	17,0	**16,90**	972	+ 258	164,3	+ 36,1
27	242	17,3	17,7	**17,50**	672	— 42	117,6	— 10,6
Mittel ungedüngt	**257**			**17,95**	**714**		**128,2**	

Versuchsfeld Kadhipaten.

Bemerkungen:

Gepflanzt: 3.—12. Aug. 1887; geschnitten vom 15.—29. Aug. 1888.

Das Erdnusskuchenmehl enthielt 4,9% Stickstoff, demnach erhielten die Parzellen 14—17 je 160 kg, gleich Kosten pro Bouw 10,50 f., 19—22 je 320 kg, gleich Kosten pro Bouw 21,00 f.

Das Erdnusskuchenmehl kostete 1,50 f.

Die Untersuchung geschah vom 3.—8. August 1888.

Ernte: 15. August 1888.

Die Bearbeitungskosten betrugen pro Parzelle 41,14 f., also auf den Bouw 114,28 f.

Regenmenge: Wurde nicht aufgenommen.

Unkosten exclusive Düngung des Versuchsfeldes Kadhipaten Res. Cheribon 1887/88:

Anlegen der Wassergräben	f. 13,96
Anlegen der Pflanzreihen	f. 34,57
Zum Pflanzen vorbereiten	f. 4,67
Pflanzen	f. 7,24
Jäten	f. 5,12
Nachpflanzen	f. 0,82
Düngen	f. 1,41
Erstes Anerden	f. 9,44
Zweites Anerden	f. 7,80
Unterhalt der Gräben	f. 1,95
Stecklinge (Einkauf)	f. 4,77
Behandlung derselben	f. 0,23
Bewässerung	f. 2,72
Bambu und Diverses	f. 1,95
Administration	f. 23,73
Pacht	f. 21,54
Summa Unkosten pro Bouw	f. 141,92

Ernte- und Untersuchungsresultate der allgemeinen Düngungsversuche auf der Unternehmung Kadhipaten Res. Cheribon im Jahre 1887/88.

Nr. der Parzelle	Ernte pro Parzelle 180 □RR. in Pikol				Digestion			Ernte pro Bouw (500 □RR.) in Pikol			
								Rohr		Zucker	
	Rohr	Stecklinge	Grünes Blatt	Trokkenes Blatt	a	b	Mittel		+ oder — gegen Mittel ungedüngt		+ oder — gegen Mittel ungedüngt
1	330	36,5	8	40	17,0	17,2	**17,10**	917	± 0	156,8	+ 0,2
2	334	35	8	49	17,0	17,3	**17,15**	928	+ 11	159,2	+ 2,6
3	325	30	10	54	17,2	16,9	**17,05**	903	— 14	154,0	— 2,6
4	328	35,5	9	57	17,6	17,5	**17,55**	911	— 6	159,9	+ 3,3
5	380	34,5	9,5	61	17,2	17,6	**17,40**	1056	+ 139	183,7	+ 27,1
6	376	32,5	8,5	53	17,3	17,3	**17,30**	1044	+ 127	180,6	+ 24,0
7	371	25	10	57	17,5	17,7	**17,60**	1031	+ 114	181,5	+ 24,9
8	335	26	6,5	53	17,4	17,7	**17,55**	931	+ 14	163,4	+ 6,8
9	301	24	9	46	16,7	16,6	**16,65**	836	— 81	139,2	— 17,4
10	381	25	8	53	16,6	16,8	**16,70**	1058	+ 141	176,7	+ 20,1
11	407	30	7,5	50	17,3	17,5	**17,40**	1131	+ 214	196,8	+ 40,2
12	422	30	7	49	17,5	17,8	**17,65**	1172	+ 255	206,9	+ 50,3
13	441	35	8	51	17,8	18,0	**17,90**	1225	+ 308	219,3	+ 62,7

Nr. der Parzelle	Ernte pro Parzelle 180 □RR. in Pikol				Digestion			Ernte pro Bouw (500 □RR.) in Pikol			
								Rohr		Zucker	
	Rohr	Stecklinge	Grünes Blatt	Trokkenes Blatt	a	b	Mittel		+ oder − gegen Mittel ungedüngt		+ oder − gegen Mittel ungedüngt
14	391	37,5	9	55	17,8	17.6	**17.70**	1086	+ 169	192,2	+ 35,6
15	374	30,5	10,5	59	16.8	17.3	**17.05**	1039	+ 122	177,1	+ 20,5
16	392	34,5	10,5	65	17,1	16,9	**17.00**	1089	+ 171	185,1	+ 28.5
17	382	33	9	56	17,0	17,3	**17,15**	1061	+ 144	182,0	+ 25,4
18	340	35,5	11	52	17,5	17,7	**17,60**	944	+ 27	166,1	+ 9,5
19	402	35,5	10	50	17.0	17.0	**17.00**	1117	+ 200	189.9	+ 33.3
20	411	39,5	9	53	16.9	16.7	**16.80**	1142	+ 225	191.9	+ 35.3
21	433	38	10,5	56	16.2	16,6	**16.40**	1203	+ 286	197.3	+ 40.7
22	451	40	12,5	62	16,9	16,9	**16,90**	1253	+ 336	211,8	+ 55,2
23	469	34,5	10	56	16.5	16,1	**16.30**	1303	+ 386	212.4	+ 55.8
24	480	32	12,5	59	15.4	15.8	**15.60**	1333	+ 416	207.9	+ 51.3
25	493	35,5	11	65	16.4	16.2	**16.30**	1369	+ 452	223.1	+ 66.5
26	468	37,5	11,5	58	16,5	16,0	**16.25**	1300	+ 383	211.3	+ 54.7
27	348	31	9,5	45	16,9	17.1	**17,00**	967	+ 50	164,4	+ 7,8
Mittel unged.	**330**						**17,09**	**917**		**156,6**	

Versuchsfeld Wonopringgo.

Bemerkungen.

Gepflanzt: 27. August bis 2. September 1887.

Das Erdnusskuchenmehl enthielt 6,8 % Stickstoff, demnach erhielten die Parzellen 14—17 je 115 kg, die Parzellen 19—22 je 230 kg.

Das Erdnusskuchenmehl kostete 3 fl. pro Pikol.

Die Untersuchung des Versuchsfeldes geschah vom 24. bis 29. August 1888.

Die Ernte wurde vorgenommen in der zweiten Hälfte des September 1888.

Regenmenge: Messungen des Niederschlages wurden nicht vorgenommen.

Die Unkosten des Versuchsfeldes vom Pflanzen bis zum Ernten betrugen 1522 fl. exclusive Stecklinge, die Einfuhr von Stecklingen kostete circa 100 fl. pro Bouw, während sich unter gewöhnlichen Verhältnissen diese Unkosten für Wonopringgo auf circa 6 fl. belaufen.

Ernte- und Untersuchungsresultat der allgemeinen Düngungsversuche auf der Unternehmung Wonopringgo Res. Pekalongan im Jahre 1887/88.

Nr. der Parzelle	Ernte pro Parzelle 180 □RR. Rohr	Digestion a	Digestion b	Digestion Mittel	Ernte pro Bouw (500 □RR.) Rohr	Rohr + oder — gegen Mittel ungedüngt	Zucker	Zucker + oder — gegen Mittel ungedüngt
1	172	19,0	19,4	**19,20**	478	—	91,8	—
2	181	19,1	19,1	**19,10**	503	+ 25	96,1	+ 4,3
3	174	19,1	19,3	**19,20**	483	+ 5	92,7	+ 0,9
4	162	19,4	19,7	**19,55**	450	— 28	88,0	— 3,8
5	236	19,6	19,5	**19,55**	656	+ 275	128,2	+ 55,9
6	273	19,7	19,4	**19,55**	758	+ 377	148,2	+ 75,9
7	238	19,5	19,8	**19,65**	661	+ 280	129,9	+ 57,6
8	209	19,2	19,0	**19,10**	581	+ 200	111,0	+ 38,7
9	140	19,3	18,8	**19,05**	389	+ 8	74,1	+ 1,8
10	188*)	19,6	19,3	**19,45**	522	+ 141	101,5	+ 29,2
11	279	19,2	19,5	**19,35**	775	+ 394	150,0	+ 77,7
12	282	19,6	19,4	**19,50**	783	+ 402	152,7	+ 80,4
13	271	19,4	19,1	**19,25**	753	+ 372	145,0	+ 72,7
14	170	18,9	18,9	**18,90**	472	+ 91	89,2	+ 16,9
15	172	18,7	18,7	**18,70**	478	+ 97	89,4	+ 17,1
16	179	19,4	19,1	**19,25**	497	+ 116	95,7	+ 23,4
17	171	18,5	18,9	**18,70**	475	+ 94	88,8	+ 16,5
18	139	18,5	18,9	**18,70**	386	+ 5	72,2	— 0,1
19	219	18,9	18,8	**18,85**	608	+ 227	114,6	+ 42,3
20	199	18,8	18,6	**18,70**	553	+ 172	103,4	+ 31,1
21	187	18,7	18,9	**18,80**	519	+ 138	97,6	+ 25,3
22	203	18,7	19,2	**18,95**	564	+ 183	106,9	+ 34,6
23	270	19,3	19,6	**19,45**	750	+ 369	145,9	+ 73,6
24	296	19,6	19,6	**19,60**	822	+ 441	161,1	+ 88,8
25	307	19,2	18,8	**19,00**	853	+ 472	162,1	+ 89,8
26	272	19,3	18,8	**19,05**	756	+ 375	144,0	+ 71,7
27	133	19,2	19,0	**19,10**	369	— 12	70,5	— 1,8
Mittel unged.	137			**18,95**	381**)		72,3	

*) Hier scheint ein Irrthum vorzuliegen, muss wahrscheinlich 288 sein, in diesem Falle erhält man 800, + 419, 155,6, + 83,3.

**) Dies Mittel aus 9, 18 und 27 ist für Nr. 5—27 in Rechnung gesetzt, für Nr. 1—4 ist ungedüngt Nr. 1 benutzt, diese Parzellen scheinen besser gewesen zu sein.

Versuchsfeld Kemantren (Feld Bongkok).

Bemerkungen:

Gepflanzt: 10.—20. August 1887; geschnitten: 23. September bis 2. October 1888.

Das Erdnusskuchenmehl enthielt: 7,4% Stickstoff, demnach erhielten die Parzellen 14—17 je 106 kg, die Parzellen 19—22 je 212 kg.

Das Erdnussmehl kostete: f. 3 pro Pikol.

Die Untersuchung des Versuchsfeldes geschah vom 15. bis 20. August 1888.

Regenmenge wurde nicht aufgenommen.

In Anbetracht dessen, dass die Erträge der 4 ungedüngten Parzellen ziemlich auseinander gehen, ist anzunehmen, dass das Versuchsfeld nicht gleichmässig genug war, um zu vergleichenden Versuchen zu dienen, wozu, wie ersichtlich, die unregelmässige Form des Feldes — sechseckig, so dass 11 Parzellen à 2 R. breit, 11 à 3 R. breit angelegt waren, die ersteren mit je 270, die letzteren mit je 180 Pflanzreihen — beigetragen haben mag. Da ohnedies, was auch aus dem Ertrag des umschliessenden 8 Bouw grossen Feldes hervorgeht, welches gedüngt mit 4 Pikol Erdnussmehl mit Asche im Mittel 1147 P. Rohr gab, die Düngewirkung eine geringe war, lassen wir diesen Versuch für die Zusammenstellung weg. Er zeigt uns jedoch, dass noch Boden für die Zuckerrohrkultur in Gebrauch ist, der sich selbst gegenüber stärkerer Düngung ziemlich indifferent verhält. Wir fügen noch hinzu, dass die Unternehmung Kemantren keineswegs zu den von der Serehkrankheit minder heimgesuchten gehört.

Unkosten exclusive Dünger des Versuchsfeldes Kemantren.

Grosse Gräben 643 Ruthen à 10 Cent . . .	f. 64,30	
Kleine Gräben 1740 Ruthen à 8 Deute . . .	f. 116,–	f. 180,30
Pflanzreihen 2970 von 2 Ruthen lang à 10 D.	f. 247,50	
Pflanzreihen 2880 von 3 Ruthen lang à 14 D.	f. 336,—	f. 583,50
Auflockern in den Pflanzreihen 2970 à 2 R. 1½ D.	f. 37,12	
Auflockern in den Pflanzreihen 2880 à 3 R. 2 D.	f. 48,—	f. 85,12
Transport und Hacklohn der Stecklinge . . .		f. 6,19
Pflanzen 2970 Reihen à 2 Deute	f. 49,50	
Pflanzen 2880 Reihen à 2 Cent	f. 57,60	f. 107,10
Nachpflanzen		f. 17,14
Wasser		f. 18,60
Diverse		f. 2,25
Erste Bearbeitung 2970 Reihen à 1 Deut . .	f. 24,75	
Erste Bearbeitung 2880 Reihen à 1 Cent . .	f. 28,80	f. 53,55
Zweite Bearbeitung desgl.		f. 53,55
Endbearbeitung (Anerden) 2970 Reihen à 1½ D.	f. 37,12	
Endbearbeitung (Anerden) 2880 Reihen à 2 D.	f. 48,—	f. 82,12
Pacht des Feldes 11 Bouw à 40 f.	f. 440,—	
Prämie (bes. Vergütung) 11 Bouw à 2 f. . .	f. 22,—	f. 462,—
Mandur 12 Monate à 9 f.		f. 108,—
Wächter 12 Monate à 6 f.		f. 72,—
	In Summa	f. 1834,42
Düngen		f. 65,20

Ernte- und Untersuchungsresultat der allgemeinen Düngungsversuche auf der Unternehmung Kemantren Res. Tegal im Jahre 1887/1888.

Nr. der Parzelle	Ernte pro Parzelle 180 □RR.				Digestion			Ernte pro Bouw (500 □RR.)			
	Rohr	grünes Blatt (boros)	Stecklinge	trockenes Blatt	a	b	Mittel	Rohr	+ oder − gegen Mittel ungedüngt	Zucker	+ oder − gegen Mittel ungedüngt
1	417	30	40	33	18,0	18,0	**18,00**	1158	+ 40	208,4	+ 1,5
2	427	28	40	33	18,2	18,4	**18,30**	1186	+ 68	217,0	+ 10,1
3	392	27	43	40	17,7	18,1	**17,90**	1089	− 29	194,9	− 12,0
4	414	28	42	26	17,4	17,8	**17,60**	1150	+ 32	202,4	− 4,5
5	403	29	42	47	17,6	17,9	**17,75**	1119	+ 1	198,6	− 8,3
6	427	30	44	37	17,6	17,7	**17,65**	1186	+ 68	209,2	+ 2,3
7	442	32	37	22	18,4	18,2	**18,30**	1228	+ 110	224,7	+ 17,8
8	455	33	44	32	18,5	18,0	**18,25**	1264	+ 146	230,7	+ 23,8
9	388	31	39	41	19,0	19,1	**19,05**	1078	− 40	205,4	− 1,5
10	429	31	42	29	18,1	18,2	**18,15**	1192	+ 74	216,3	+ 9,4
11	406	31	41	37	18,5	18,8	**18,65**	1128	+ 10	210,4	+ 3,5
12	428	31	44	28	18,2	18,6	**18,40**	1189	+ 71	218,8	+ 11,9
13	382	29	45	26	18,1	18,4	**18,25**	1061	− 57	193,6	− 13,3
14	434	34	45	27	19,0	19,0	**19,00**	1206	+ 88	229,1	+ 22,2
15	363	25	40	26	18,6	18,9	**18,75**	1008	− 110	188,9	− 18,0
16*)	388	31	51	22	18,5	18,6	**18,55**	1078	− 40	200,0	− 6,9
17	319	38	36	18	18,5	18,8	**18,65**	886	− 41	165,2	− 8,9
18	338	31	43	14	19,1	19,2	**19,15**	939	+ 12	179,8	+ 5,7
19	340	28	41	23	18,8	18,6	**18,70**	944	+ 17	176,5	+ 2,4
20	363	33	41	21	18,7	18,8	**18,75**	1008	+ 81	189,0	+ 14,9
21	397	24	43	21	18,6	18,4	**18,50**	1103	+ 176	204,1	+ 30,0
22	404	24	34	35	18,6	18,3	**18,45**	1122	+ 195	207,0	+ 32,9
23	369	23	32	27	18,2	18,4	**18,30**	1025	+ 98	187,6	+ 13,5
24	389	26	33	35	18,5	18,7	**18,60**	1081	+ 154	201,1	+ 27,0
25	385	20	29	21	18,2	18,4	**18,30**	1069	+ 142	195,6	+ 21,5
26	330	25	24	37	18,5	18,5	**18,50**	918	− 9	169,8	− 4,3
27	329	19	26	37	18,6	18,3	**18,45**	914	− 13	168,6	− 5,5
Mittel unged.	368						**18,66**	1022		190,6	

*) Nr. 16 incl. sind die kurzen Parzellen; für 1—16 ist daher das Mittel ungedüngt aus 1 und 9 gleich 1118 Rohr 206,9 Zucker, für 17—27 aus 18 und 27 gleich 927 Rohr 174,1 Zucker gezogen.

Versuchsfeld Kemanglen (Feld Slavie).

Bemerkungen:

Gepflanzt: 20.—25. September 1887.

Das Erdnusskuchenmehl enthielt 5,2 % Stickstoff, demnach erhielten die Parzellen 13—16 je 75 kg, die Parzellen 18—21 je 150 kg.

Das Erdnusskuchenmehl kostete: f. 2,75.

Die Untersuchung geschah vom 4.—13. October.

Zur Analyse dienten bei der Bestimmung von: Zucker durch Digestion 26,048 auf 200 ccm, polarisirt im 400 mm-Rohr; Zucker durch Extraction 26,048 auf 100 ccm, polarisisirt im 400 mm-Rohr; Trockensubstanz und Asche 50 g; Mark und Markasche 26,048 g.

Ernte- und Untersuchungsresultat des Versuchsfeldes der Station

Nr. der Parzelle	Ernte pro Parzelle 90 □RR.		Analyse				
	Rohr	Grüne Blattmasse (boros)	Trocken-substanz	Mark	Saft	Zucker	Zucker in 100 Saft
1	198	6,50	29,10	9,73	90,27	18,0	19,98
2	182	7,25	29,73	9,89	90,11	18,58	20,61
3	179	8,00	30,15	9,96	90,04	18,40	20,44
4	176	6,75	29,12	9,72	90,28	18,20	20,16
5	214	10,25	29,57	10,06	89,94	18,35	20,41
6	234	13,25	28,92	9,80	90,20	18,35	20,35
7	233	12,75	29,47	10,19	89,81	18,05	20,11
8	236	11,50	30,00	10,20	89,80	18,53	20,63
9	214	8,25	29,28	9,61	90,39	18,28	20,22
10	263	11,25	28,25	9,18	90,82	17,70	19,49
11	226	10,00	28,63	9,52	90,48	17,68	19,54
12	271	14,25	28,68	9,27	90,73	17,83	19,65
13	192	11,00	29,77	9,72	90,28	18,63	20,63
14	185	8,50	29,52	9,64	90,36	18,58	20,56
15	200	11,00	29,01	9,65	90,35	18,35	20,31
16	202	11,00	28,98	9,75	90,25	18,15	20,11
17	181	9,50	29,39	9,83	90,17	18,50	20,52
18	254	10,50	29,19	9,43	90,57	18,15	20,04
19	247	13,75	29,30	9,38	90,62	18,15	20,03
20	236	11,00	29,10	9,73	90,27	18,18	20,14
21	280	12,25	28,77	9,42	90,58	18,18	20,07
22	212	8,25	29,23	9,36	90,64	18,73	20,66
23	254	9,75	29,18	9,39	90,61	18,63	20,56
24	231	7,75	29,23	9,43	90,57	18,45	20,37
25	242	5,75	28,97	9,19	90,81	18,93	20,84
26	196	7,50	29,02	9,32	90,68	18,48	20,38
27	255	8,00	28,44	8,93	91,07	18,38	20,18
28	277	9,50	28,82	9,04	90,96	18,30	20,12
29	253	9,75	28,43	8,77	91,23	18,30	20,06
30	290	11,25	28,23	8,52	91,48	18,33	20,03
31	250	10,00	27,83	8,83	91,17	17,48	19,17
32	274	9,00	27,56	8,65	91,35	17,8	19,49
33	251	7,00	28,04	8,72	91,28	17,98	19,70
34	279	9,25	28,73	8,92	91,08	18,50	20,31
Mittel ungedüngt	192					18,33	

auf der Unternehmung Kemanglen Res. Tegal im Jahre 1887/88.

des Rohrs				Ernte pro Bouw 500 □RR. in Pikol			
				Rohr		Zucker	
NZ.	Reinheit	Asche*)	Asche im Mark auf 100 Rohr		+ oder — gegen Mittel ungedüngt		+ oder — gegen Mittel ungedüngt
1,37	92,9	0,55	0,37	1100	+ 35	198,0	+ 2,9
1,27	93,6	0,57	0,37	1011	— 54	187,8	— 7,3
1,79	91,1	0,62	0,38	995	— 70	183,1	— 12,0
1,20	93,9	0,68	0,42	978	— 87	178,0	— 17,1
1,27	93,5	0,57	0,38	1189	+ 124	218,2	+ 23,1
0,93	96,0	0,57	0,36	1300	+ 235	238,6	+ 43,5
1,23	93,7	0,60	0,41	1295	+ 230	233,7	+ 38,6
1,28	93,6	0,60	0,40	1311	+ 246	242,9	+ 47,8
1,40	92,9	0,57	0,36	1189	+ 124	217,3	+ 22,2
1,38	92,9	0,60	0,36	1461	+ 396	258,6	+ 63,5
1,44	92,5	0,61	0,36	1256	+ 191	222,1	+ 27,0
1,59	91,9	0,62	0,37	1506	+ 441	268,5	+ 73,4
1,43	92,8	0,60	0,36	1067	+ 2	198,8	+ 3,7
1,31	93,5	0,59	0,38	1028	— 37	191,0	— 4,1
1,01	94,9	0,59	0,36	1111	+ 46	203,9	+ 8,8
1,08	94,4	0,62	0,38	1122	+ 57	203,6	+ 8,5
1,06	94,7	0,61	0,36	1006	— 59	186,1	— 9,0
1,61	91,9	0,65	0,34	1411	+ 346	256,1	+ 61,0
1,76	91,1	0,64	0,38	1372	+ 307	249,0	+ 53,9
1,20	93,8	0,64	0,41	1311	+ 246	238,3	+ 43,2
1,18	93,9	0,63	0,39	1556	+ 491	282,9	+ 87,8
1,13	94,3	0,62	0,37	1178	+ 213	220,6	+ 25,5
1,12	94,4	0,61	0,35	1411	+ 346	262,9	+ 67,8
1,35	93,2	0,60	0,37	1283	+ 218	236,7	+ 41,6
0,86	95,7	0,59	0,36	1345	+ 280	254,6	+ 59,5
1,28	93,5	0,58	0,32	1089	+ 24	201,2	+ 6,1
1,14	94,2	0,59	0,33	1417	+ 352	260,4	+ 65,3
1,48	92,8	0,60	0,33	1539	+ 474	281,6	+ 86,5
1,37	93,1	0,57	0,32	1406	+ 391	257,3	+ 62,2
1,38	93,1	0,59	0,35	1611	+ 546	295,3	+ 100,2
1,53	92,0	0,60	0,34	1389	+ 324	242,8	+ 47,7
1,11	94,2	0,55	0,35	1522	+ 457	270,9	+ 75,8
1,34	93,2	0,60	0,34	1395	+ 330	250,8	+ 55,7
1,31	93,4	0,60	0,36	1550	+ 485	286,8	+ 91,7
				1065		195,1	

*) Nach Untersuchungen von Dr. M. Gerlach enthielt die Rohasche des:

	SiO_2	P_2O_5	CaO	K_2O
Rohrs . . .	42,99%	5,40%	2,99%	20,48%
Rohrsaftes .	4,92 ,,	13,44 ,,	4,08 ,,	29,08 ,,

Uebersicht der Versuchsergebnisse der Stickstoff- (Düngungen

Name der Unternehmung		Ohne Superphosphat					Mit 1 Ctr. Superphosphat				
		Rohr pro Bouw	+ oder − gegen Mittel unged.	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder − gegen Mittel ungedüngt	Rohr pro Bouw	+ oder − gegen Mittel unged.	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder − gegen Mittel unged.
Karang-Suwung	Ohne Stickstoffdüngung	714	—	17,95	128,2	—	—	—	—	—	—
Kadhipaten . . .		917	—	17,09	156,6	—	928	+ 11	17,15	159,2	+ 2,6
Wonopringgo . .		381	—	18,95	72,3	—	503	+ 25	19,10	96,1	+ 4,3
Kalibagor		636	—	17,82	113,4	—	631	— 5	17,60	111,1	— 2,3
Kemanglen . . .		1065	—	18,33	195,1	—	1011	— 54	18,58	187,8	— 7,3
Mittel		**743**	—	**18,03**	**133,1**	—	**768**	— **6**	**18,11**	**138,6**	— **0,7**
Karang-Suwung	1 Ctr. Chilesalpeter	947	+ 233	19,10	180,9	+ 52,7	1031	+ 317	19,15	197,4	+ 69,2
Kadhipaten . . .		1056	139	17,40	183,7	27,1	1044	127	17,30	180,6	24,0
Wonopringgo . .		656	275	19,55	128,2	55,9	758	377	19,55	148,2	75,9
Kalibagor		1050	414	17,35	182,2	68,8	828	192	17,60	145,7	32,3
Kemanglen . . .		1189	+ 124	18,35	218,2	+ 23,1	1300	+ 235	18,35	238,6	+ 43,5
Mittel		**980**	+ **237**	**18,35**	**178,6**	+ **45,5**	**992**	+ **250**	**18,39**	**182,1**	+ **49,0**
Karang-Suwung	2 Ctr. Chilesalpeter	958	+ 244	17,40	166,7	+ 38,5	1008	+ 294	17,35	174,9	+ 46,7
Kadhipaten . . .		1058	141	16,70	176,7	20,1	1131	214	17,40	196,8	40,2
Wonopringgo . .		522*	141	19,45	101,5	29,2	775	394	19,35	150,0	77,7
Kalibagor		1450	814	17,45	253,0	139,6	1325	689	17,50	231,9	118,5
Kemanglen . . .		1189	+ 124	18,28	217,3	+ 22,2	1461	+ 396	17,70	258,6	+ 63,5
Mittel		**1164**	+ **331**	**17.46**	**203.4**	+ **55.1**	**1140**	+ **397**	**17.86**	**202.4**	+ **69.3**
Karang-Suwung	Erdnussmehl = 1 Ctr. Chilesalp.	903	+ 189	18.35	165.7	+ 37.5	969	+ 255	18.40	178.3	+ 50.1
Kadhipaten . . .		1086	169	17.70	192.2	35.6	1039	+ 122	17.05	177.1	+ 20.5
Wonopringgo . .		472	91	18.90	89.2	16.9	478	+ 97	18.70	89.4	+ 17.1
Kalibagor		1028	392	18.30	188.1	74.7	1025	+ 389	18.10	185.5	+ 72.1
Kemanglen . . .		1067	+ 2	18.63	198.8	+ 3.7	1028	— 37	18.58	191.0	— 4.1
Mittel		**911**	+ **169**	**18.38**	**166.8**	+ **33.7**	**908**	+ **165**	**18.17**	**164.3**	+ **31.1**
Karang-Suwung	Erdnussmehl = 2 Ctr. Chilesalp.	969	+ 255	18.70	181,2	+ 53,0	980	+ 266	17.55	172,0	+ 43,8
Kadhipaten . . .		1117	200	17,00	189,9	33,3	1142	225	16,80	191,9	35,3
Wonopringgo . .		608	227	18,85	114,6	42,3	553	172	18,70	103,4	31,1
Kalibagor		958	322	17,95	172,0	58,6	1072	436	18,00	193,0	79,6
Kemanglen . . .		1411	+ 346	18,15	256,1	+ 61,0	1372	+ 307	18,15	249,0	+ 53,9
Mittel		**1013**	+ **270**	**18.13**	**182.8**	+ **49,6**	**1024**	+ **281**	**17.85**	**181,9**	+ **48,7**
Kemanglen . . .	40 kg schwefels. Ammon.	1178	+ 213	18,73	220,6	+ 25,5	1411	+ 346	18,63	262,9	+ 67,8
Kemanglen . . .	80 kg schwefels. Ammon.	1417	+ 352	18,38	260,4	+ 65,3	1539	+ 474	18,30	281,6	+ 86,5

*) Vom Mittel ausgeschlossen, setzen wir die Seite 136 angegebenen Zahlen ein, so

und Phosphorsäuredüngungen 1887/88.
pro 180 □RR.).

Mit 2 Ctr. Superphosphat					Mit 3 Ctr. Superphosphat				
Rohr pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt	Rohr pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt
—	—	—	—	—	778	+ 64	18,35	142,8	+ 14,6
903	— 14	17,05	154,0	— 2,6	911	— 6	17,55	159,9	+ 3,3
483	+ 5	19,20	92,7	+ 0,9	450	— 28	19,55	88,0	— 3,8
606	— 30	17,50	106,1	— 7,3	600	— 36	17,55	105,3	— 8,1
995	— 70	18,40	183,1	— 12,0	978	— 87	18,20	178,0	— 17,1
747	**— 27**	**18,04**	**134,0**	**— 5,3**	**743**	**— 19**	**18,24**	**134,8**	**— 2,2**
1031	+ 317	19,10	196,9	+ 68,7	1019	+ 305	18,10	184,4	+ 56,2
1031	114	17,60	181,5	24,9	931	14	17,55	163,4	6,8
661	280	19,65	129,9	57,6	581	200	19,10	111,0	38,7
922	286	17,80	164,1	50,7	1014	378	17,40	176,4	63,0
1295	+ 230	18,05	233,7	+ 38,6	1311	+ 246	18,53	242,9	+ 47,8
988	**+ 245**	**18,44**	**181,2**	**+ 48,1**	**971**	**+ 229**	**18,14**	**175,6**	**+ 42,5**
1030	+ 316	17,10	176,1	+ 47,9	1084	+ 370	17,30	187,5	+ 59,3
1172	255	17,65	206,9	50,3	1225	308	17,90	219,3	62,7
783	402	19,50	152,7	80,4	753	372	19,25	145,0	72,7
1189	553	17,70	210,5	97,1	1181	545	18,35	216,7	103,3
1256	+ 191	17,68	222,1	+ 27,0	1506	+ 441	17,83	268,5	+ 73,4
1086	**+ 343**	**17,93**	**193,7**	**+ 60,5**	**1150**	**+ 407**	**18,13**	**207,4**	**+ 74,3**
897	+ 183	18,70	167,7	+ 39,5	942	+ 228	18,70	176,2	+ 48,0
1089	171	17,00	185,1	28,5	1061	144	17,15	182,0	25,4
497	116	19,25	95,7	23,4	475	94	18,70	88,8	16,5
1042	406	17,65	183,9	70,5	997	361	17,85	178,0	64,6
1111	+ 46	18,35	203,9	+ 8,8	1122	+ 57	18,15	203,6	+ 8,5
927	**+ 184**	**18,19**	**167,3**	**+ 34,1**	**919**	**+ 177**	**18,11**	**165,7**	**+ 32,6**
931	+ 217	17,85	166,2	+ 38,0	908	+ 194	17,40	158,0	+ 29,8
1203	286	16,40	197,3	40,7	1253	336	16,90	211,8	55,2
519	138	18,80	97,6	25,3	564	183	18,95	106,9	34,6
1069	433	17,55	187,6	74,2	1044	408	17,80	185,8	72,4
1311	+ 246	18,18	238,3	+ 43,2	1556	+ 491	18,18	282,9	+ 87,8
1007	**+ 264**	**17,76**	**177,4**	**+ 44,3**	**1065**	**+ 322**	**17,85**	**189,1**	**+ 56,0**
1283	+ 218	18,45	236,7	+ 41,6	1345	+ 280	18,93	254,6	+ 59,5
1406	+ 341	18,30	257,3	+ 62,2	1611	+ 546	18,33	295,3	+ 100,2

erhalten wir: 1091, + 348, 17,86, 193,9, 60,6.

Uebersicht der Versuchs- (Düngungen

Name der Unternehmung		Ohne Kalisalz					Mit 1 Ctr. schwefelsaurem Kali				
		Rohr pro Bouw	+ oder − gegen Mittel unged.	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder − gegen Mittel ungedüngt	Rohr pro Bouw	+ oder − gegen Mittel unged.	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder − gegen Mittel unged.
Karang-Suwung	2 Ctr. Superphosphat u. 2 Ctr. Chilesalpeter	1017	+ 303	17,85	181,5	+ 53.3	1014	+ 300	16,45	166.8	+ 38.6
Kadhipaten . . .		1303	+ 386	16,30	212.4	+ 55.8	1333	+ 416	15.60	207,9	+ 51.3
Wonopringgo . .		750	+ 369	19,45	145.9	+ 73,6	822	+ 441	19,60	161.1	+ 88,8
Kalibagor		1342	+ 706	17,65	236,9	+ 123.5	1036	+ 400	18.20	188.6	+ 75.2
Kemanglen . . .		1389	+ 324	17.48	242.8	+ 47.7	1522	+ 457	17.80	270.9	+ 75.8
Mittel		**1160**	**+ 418**	**17,75**	**203.9**	**+ 70.8**	**1145**	**+ 403**	**17.53**	**199.1**	**+ 65.9**

Die Durchschnittsergebnisse der Stickstoff- (Düngungen

Düngung	Ohne Superphosphat					Mit 1 Ctr. Superphosphat				
	Rohr pro Bouw	+ od. − gegen Mittel unged.	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ od. − gegen Mittel ungedüngt	Rohr pro Bouw	+ od. − gegen Mittel unged.	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ od. gegen Mittel unged.
Ohne Stickstoffdüngung	743	—	18,03	133,1	—	768	6	18,11	138,6	0,7
1 Ctr. Chilesalpeter . .	980	+ 237	18,35	178,6	+ 45.5	992	+ 250	18.39	182,1	+ 49.0
2 Ctr. Chilesalpeter . .	(1091) 1164	(+348) + 331	(17,86) 17,46	(193,9) 203,4	(+60,6) + 55,1	1140	+ 397	17,86	202,4	+ 69,3
Erdnussmehl = 1 Ctr. Chilesalpeter	911	+ 169	18,38	166,8	+ 33.7	908	+ 165	18.17	164,3	+ 31,1
Erdnussmehl = 2 Ctr. Chilesalpeter	1013	+ 270	18,13	182,8	+ 49,6	1024	+ 281	17,85	181,9	+ 48,7
Schwefels. Ammoniak = 1 Ctr. Chilesalpeter .	1178	+ 213	18,73	220,6	+ 25,5	1411	+ 346	18.63	262,9	+ 67,8
Schwefels. Ammoniak = 2 Ctr. Chilesalpeter .	1417	+ 352	18,38	260,4	+ 65.3	1539	+ 474	18,30	281,6	+ 86,5

Ergebnisse der Kalidüngungen.
pro 180 □RR.)

Mit 2 Ctr. schwefelsaurem Kali					Mit 3 Ctr. schwefelsaurem Kali				
Rohr pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt	Rohr pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt
1003	+ 289	16,80	168,5	+ 40,3	972	+ 258	16,90	164,3	+ 36,1
1369	+ 452	16,30	223,1	+ 66,5	1300	+ 383	16,25	211,3	+ 54,7
853	+ 472	19,00	162,1	+ 89,8	756	+ 375	19,05	144,0	+ 71,7
1075	+ 439	17,90	192,4	+ 79,0	1056	+ 420	18,05	190,6	+ 77,2
1395	+ 330	17,98	250,8	+ 55,7	1550	+ 485	18,50	286,8	+ 91,7
1139	**+ 396**	**17,60**	**199,4**	**+ 66,3**	**1127**	**+ 384**	**17,75**	**199,4**	**+ 66,3**

und Phosphorsäuredüngungen pro Bouw.
pro 180 □RR.)

Mit 2 Ctr. Superphosphat					Mit 3 Ctr. Superphosphat				
Rohr pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt	Rohr pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt	Zucker im Rohr	Zucker pro Bouw	+ oder — gegen Mittel ungedüngt
747	— 27	18,04	134,0	— 5,3	743	— 19	18,24	134,8	— 2,2
988	+ 245	18,44	181,2	+ 48,1	971	+ 229	18,14	175,6	+ 42,5
1086	+ 343	17,93	193,7	+ 60,5	1150	+ 407	18,13	207,4	+ 74,3
927	+ 184	18,19	167,3	+ 34,1	919	+ 177	18,11	165,7	+ 32,6
1007	+ 264	17,76	177,4	+ 44,3	1065	+ 322	17,85	189,1	+ 56,0
1283	+ 218	18,45	236,7	+ 41,6	1345	+ 280	18,93	254,6	+ 59,5
1406	+ 341	18,30	257,3	+ 62,2	1611	+ 546	18,33	295,3	+ 100,2

Die Bodenuntersuchungen.

Methode der Analyse. Bevor wir die Resultate der Bodenuntersuchungen mittheilen, wollen wir kurz die bei der Untersuchung befolgte Methode angeben.

A. Mechanische Analyse.

Von den zu untersuchenden, wie auf S. 79 u. f. angegeben entnommenen, getrockneten und zerkleinerten Proben wird, nachdem sie nochmals gut gemengt sind, je 1 kg durch das 5 mm-Sieb abgesiebt. Der Rückstand, abgespült, getrocknet und gewogen: Gesteinsmaterial. 50 g des durch das 5 mm-Sieb gefallenen, lufttrockenen Bodens werden 1—2 Stunden mit Wasser gekocht und nach dem Erkalten durch das 3 mm-Sieb in den Schlämmcylinder gespült. Rückstand, getrocknet und gewogen: grober Kies. Das zu schlämmende Material wird gut aufgerührt und nach 8 Minuten langem Absetzen wird das Wasser abgelassen. Man füllt nun wiederholt auf und zwar so lange, bis das Wasser klar abläuft, doch geschieht das Ablassen des Wassers in der Folge alle 5 Minuten. Der Rückstand an Sand wird getrocknet, gewogen und durch Siebe mit einer Maschenweite von 2 mm, 1 mm und 0,5 mm gesiebt.

Unternehmung und Untersucher	Nr. der Bodenprobe	Chemische Analyse der Bodenproben (Krume) Procente im lufttrockenen Boden: Wasser	Glühverlust	Gesammtstickstoff	Phosphorsäure (P_2O_5)	Kali (K_2O)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)	Schwefelsäure
Kadhipaten*). Dr. F. Szymanski.	I	6,70	5,88	0,048	0,041	0,060	0,524	0,062	Spuren
	II	6,97	9,02	0,052	0,027	0,064	0,740	0,070	„
	III	7,13	7,94	0,053	0,038	0,086	0,544	0,040	„
	IV	5,82	6,66	0,048	0,036	0,033	0,740	0,085	„
	V	6,06	7,21	0,050	0,041	0,045	0,490	0,110	„
	Mittel	6,536	7,342	0,0502	0,0366	0,0576	0,6076	0,0734	—
Kemantren*). Dr. F. Szymanski.	I	7,34	—	0,060	0,0793	0,0550	0,856	0,059	Spuren
	II	7,90	7,52	0,060	0,0998	0,0485	0,896	0,058	„
	III	7,26	9,30	0,056	0,0793	0,0464	0,888	0,062	„
	IV	7,20	8,24	0,062	0,0844	0,0450	0,808	0,062	„
	V	8,03	8,13	0,058	0,0870	0,0450	0,824	0,096	„
	Mittel	7,55		0,059	0,0860	0,0480	0,854	0,0674	—
Kalibagor. Dr. A. Scholvien.	I	9,75	11,5	0,0799	0,054	0,0660	0,7672	0,0717	Spuren
	II	4,95	9,0	0,1250	0,054	0,0757	0,6328	0,0522	„
	III	4,80	10,0	0,1250	0,036	0,0601	0,5936	0,0472	„
	IV	7,95	9,5	0,1050	0,036	0,0640	0,6832	0,0490	„
	V	6,80	8,8	0,1320	0,070	0,0776	0,6440	0,0730	„
	Mittel	6,85	9,76	0,1134	0,050	0,0687	0,6642	0,0586	—

*) Untergrund mit Spuren von kohlensaurem Kalk.

Man erhält so:

Auf dem 2 mm-Siebe: feinen Kies,
„ „ 1 „ Perlsand,
„ „ 0,5 „ Grobsand,
unter „ 0,5 „ Feinsand.

B. Chemische Analyse.

(Im gesiebten Boden unter 2 mm.)

Krume:

Wasserbestimmung in 20 g Boden bei 100—110° C.
Glühverlust in 20 g.
Gesammtstickstoff in 3 g nach Kjeldahl.
Phosphorsäure, Kali, Kalk, Magnesia, Schwefelsäure — Im Auszuge von 50 (Thon-) oder 100 g (Sandboden) mit kochender Salzsäure (100 oder 200 ccm vom spec. Gewicht von 1,15).

Untergrund: kohlensaurer Kalk.

Beachtenswerth ist es, dass der Untergrund fast allgemein reicher an abschlämmbaren Theilen ist als die Krume, was wohl durch einen Verlust infolge der Bewässerung beim Rohr- und Reisbau zu erklären

Mechanische Analyse der Bodenproben mit dem Kühn'schen Schlämmcylinder
Procente im lufttrockenen Boden

Gesteinsmaterial 5 mm		Grober Kies 3 mm		Feiner Kies 2 mm		Perlsand 1 mm		Grober Sand ½ mm		Feiner Sand unter ½ mm		Abschlämmbare Theile (Thon)	
Kr.	U.	Kr.	U.	Kr.	U.	Kr.	U.	Kr.	U.	Kr.	U.	Kr.	U.
—	—	—	—	**0,020**	0,054	**0,49**	0,50	**0,62**	**3,28**	**12,50**	12,10	**86,37**	84,07
—	—	—	—	**0,028**	0,030	**0,64**	0,34	**0,96**	1,44	**13,18**	12,48	**85,19**	85,70
—	—	—	—	**0,045**	0,078	**0,82**	0,55	**1,30**	1,50	**14,90**	11,20	**82,93**	86,67
—	—	—	—	**0,080**	0,090	**0,96**	0,84	**1,42**	1,08	**11,50**	10,48	**86,04**	87,51
—	—	—	—	**0,050**	0,045	**0,87**	0,26	**0,96**	0,61	**17,32**	16,54	**80,80**	82,54
—	—	—	—	**0,0446**	0,0594	**0,756**	0,498	**1,052**	1,582	**13,88**	12,56	**84,27**	85,30
—	—	—	—	—	—	**0,024**	—	**16,684**	2,844	**19,048**	9,044	**64,24**	88,11
—	—	—	—	—	—	**2,684**	—	**17,544**	17,644	**27,048**	33,480	**52,72**	48,88
—	—	—	—	—	—	—	—	**19,884**	19,284	**18,924**	25,244	**61,19**	55,47
—	—	—	—	—	—	—	—	**6,880**	2,444	**19,880**	13,504	**73,24**	84,05
—	—	—	—	—	—	—	—	**3,640**	1,484	**18,760**	10,044	**77,60**	88,47
—	—	—	—	—	—	**0,542**	—	**12,926**	8,740	**20,732**	18,263	**65,80**	73,00
—	—	—	—	**1,10**	0,50	**1,84**	1,10	**5,00**	1,60	**25,00**	25,00	**67,06**	71,80
—	—	—	—	**0,20**	0,99	**0,40**	1,40	**2,30**	2,90	**28,60**	20,80	**68,50**	74,00
—	—	—	—	**0,20**	0,70	**1,20**	0,90	**4,40**	2,30	**25,60**	20,40	**68,60**	75,70
—	—	—	—	—	0,70	**1,20**	2,20	**4,80**	5,10	**26,20**	25,70	**67,80**	66,30
—	—	—	—	—	0,40	**0,40**	1,70	**1,90**	3,50	**30,90**	25,90	**66,80**	68,50
—	—	—	—	**0,50**	0,64	**1,01**	1,46	**3,68**	3,08	**27,26**	23,56	**67,75**	71,26

ist. Ferner sieht man, dass nicht der Stoffgehalt eines Bodens über die Rentabilität einer Düngung entscheidet, denn der Boden von Kalibagor, nach der chemischen Analyse an sich reich an Pflanzennährstoffen, hat sich für eine Düngung sehr lohnend erwiesen, während dies von dem ärmeren von Kemantren nicht gesagt werden kann. Wohl ein Beweis, dass in dieser Richtung nicht die chemische Analyse, sondern rationelle vergleichende Versuche zu befragen sind.

Schlussfolgerungen.

Abgesehen von einigen Unregelmässigkeiten, die theils bei dem Chilesalpeter, weil man mit dessen Anwendung wohl noch nicht genügend vertraut ist, auftreten, theils aber auch auf nicht genügende Sorgfalt bei der Ernte zurückgeführt werden müssen, lassen sich aus den Versuchen die folgenden vorläufigen Schlüsse ableiten:

1. Eine Wirkung der Stickstoffdünger in quantitativer Hinsicht ist nicht zu verkennen.
2. Stickstoff in grösseren Gaben hat nicht überall einen hervorspringenden Einfluss auf den Ertrag ausgeübt, jedenfalls war die stärkere Stickstoffdüngung nicht immer rentabel.
3. Die leichtlöslichen Stickstoffdünger stehen dem Erdnussmehl keineswegs im Ertrage nach, ja werden dasselbe bei sorgfältiger Anwendung entschieden übertreffen, so dass man bei hohen Erdnusskuchenpreisen und schlechtem Material sich ihrer mit Vortheil zum Ersatz bedienen kann. Da die Anwendung des schwefelsauren Ammoniaks mit weniger Gefahren in Bezug auf Verlust bei Regen und Bewässerung verbunden ist als die des Chilesalpeters, verdient dieses vielleicht besondere Berücksichtigung.
4. Phosphorsäure ohne Beigabe von Stickstoff hat weder eine Ertragssteigerung noch eine Qualitätsverbesserung im Gefolge gehabt, eher selbst einen Rückschlag der Quantität.
5. Die Wirkung der Phosphorsäure neben Stickstoff ist zweifelhaft, doch bedarf es zur Aufklärung dieses Punktes weiterer Versuche.
6. Kalisalze haben keinen nennenswerthen Einfluss auf Qualität und Quantität des Rohrs erkennen lassen.
7. Ein geregelter Einfluss der Düngung auf den Zuckergehalt lässt sich nicht erkennen, nur stärkere Stickstoffgaben scheinen denselben etwas herabzudrücken, wohl weil derartig gedüngtes Rohr länger durchwächst, also weniger schnell reift.

2. Ueber den Werth von trockenen Zuckerrohrblättern und Ampas (bagasse) als Düngemittel und Brennmaterial.

Von Dr. **W. Krüger.**

Da die Frage: Welchen Werth haben trockene Zuckerrohrblätter und Ampas als Düngemittel und als Brennmaterial resp. ist es rationeller, diese Materialien zu verbrennen oder dem Acker zuzuführen? häufig aufgeworfen wird, haben wir einige diesbezügliche Untersuchungen ausgeführt. Den Ampas erhielten wir durch gütige Vermittelung des Herrn J. A. Maronier, Kemanglen, welcher uns darüber folgendes mittheilt: „De ampas is afkomstig van riet van de tuinen Pinang & Doekoewaroe. Gedurende 10 dagen (van 24 Sept. tot 4 Oct.) werd elken dag 10 malen van beide molens een monster genomen van $\pm$ 2,5 — 3 Kilogr. en dit zoo spoedig mogelijk gedroogd. Van elk monster werd het watergehalte bepaald en bevonden tuschen 49,5 % als minimum en 54,7 % als maximum. Daarna werden de monsters van den geheelen dag goed gemengd en daarvan een gedeelte afgezonderd, wat in een blik op de stomklok bleef staan, zoo dat het niet meer vochtig werd."

Die Rohrblätter nebst Blattscheiden sind von in dem Garten der Station gewachsenem Cheribonrohr entnommen und zwar wurden nur solche gewählt, die vollständig trocken (nicht mehr grün) und möglichst gesund waren und sich leicht vom Stengel ablösen liessen, also abgereift waren.

Sowohl der Ampas wie die Rohrblätter wurden, um ein gutes Zerkleinern zu ermöglichen, in der Sonne getrocknet und darauf mit Hülfe einer kleinen Excelsiormühle möglichst staubfein zerkleinert. Die Analyse ergab darauf folgende Resultate:

Art der Substanz	Trockensubstanz	Auf 100 Th. Trockensubstanz: Organische Substanz	Stickstoff	Rohasche	Reinasche	Phosphorsäure (P_2O_5)	Kali (K_2O)	Kalk (CaO)	Auf 100 Reinasche *): P_2O_5	K_2O	CaO	Auf 100 org. Substanz: C	H	Düngerwerth 100 kg Trockensubst.	Brennwerth: Kalorien à g Trockensubstanz	Werth (beste Steinkohle à 7050 Kalorien = 1)
Ampas . . .	91,92	96,55	0,16	3,45	3,32	0,13	0,41	0,09	3,88	12,37	2,73	47,57	6,14	0,12	3974	0,56
Rohrblätter	94,35	86,05	0,27	13,95	13,29	0,10	0,77	0,46	0,73	5,82	3,18	52,96	6,33	0,19	3542	0,50

*) Herr Dr. M. Gerlach hatte die Freundlichkeit die Aschenanalysen auszuführen, wofür ihm auch hier der gebührende Dank abgestattet sein möge.

Der Düngerwerth ist daher pro 100 kg Trockensubstanz:

	Ampas	Rohrblättor
Kali (à Kilo 5 Cent europäischer + $^1/_3$ indischer Marktpreis) . .	f. 0,02	f. 0,04
Phosphorsäure (à Kilo 16 Cent europ. + $^1/_3$ indischer Marktpreis)	0,02	0,02
Stickstoff (à Kilo 48 Cent europäischer + $^1/_3$ indischer Marktpreis)	0,08	0,13
Sa.	0,12	0,19
Der Brennwerth desgl. (100 kg prima Steinkohle = f. 2,20) .	f. 1,23	f. 1,10

Da die Zusammensetzung der organischen Substanz der vorliegenden Materialien etwa derjenigen des Stärkemehls entspricht, so haben

wir den Brennwerth (à g 4116 Kalorien) für jene in Rechnung gesetzt*) und zwar mit Zugrundelegung der Rohasche**), da etwa eine ähnliche Verbrennung in den Fabriken erreicht werden möchte. Berücksichtigt man nun noch, dass bei der Benutzung des Ampas und der Rohrblätter als Brennmaterial der grösste Theil der Asche gewonnen werden kann und bei rationeller Wirthschaft dem Acker wieder zugeführt wird, so stehen dem Brennwerthe nur der geringe Stickstoffwerth und der Werth der Einwirkung der organischen Substanz auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens gegenüber. Ueber den Werth der organischen Substanz im Boden liegen bis jetzt keine zahlenmässigen Anhalte vor, er würde aber in den hier zur Sprache kommenden Materialien f. 1,11 (1,15) resp. f. 0,91 (0,97) pro 100 kg betragen müssen, um den Brennwerth derselben aufzuwägen. Verwendet man einerseits Ampas und Rohrblätter zur Düngung, so ist dabei in Betracht zu ziehen, dass dieselben sich wenig leicht dem Boden einverleiben lassen, ja der erstere ausserdem noch einen Transport von den Fabriken auf die Felder erfordern würde; finden sie dagegen andererseits als Brennmaterial Verwendung, so ist der Transport der Blätter nach der Fabrik***) und das Trocknen des Ampas in Rechnung zu setzen, was beim Ampas wohl einer gegenseitigen Aufhebung gleichkommt. Die Höhe dieser einzelnen Faktoren wird je nach den vorliegenden Verhältnissen verschieden, jedoch leicht in Rechnung zu setzen sein, doch im Allgemeinen glauben wir, dass die Rechnung immerhin zu Gunsten der Benutzung als Brennmaterial ausfallen wird und können wir uns keineswegs nach Massgabe der vorstehenden Untersuchungen denjenigen auf nichts gestützten Weisungen, welche gegen eine solche Verwendung eifern, anschliessen.

Dass die Aschen der Fabriken weit weniger gehaltreich sind, ist leicht erklärlich, weil die Brennmaterialien natürlich weniger rein sind und bei der weiteren Behandlung die Aschen durch Sand etc. verun-

---

*) Nach Dr. P. Sauer, dem wir die Elementaranalysen verdanken, gaben 0,2274 g der bei 100° C. getrockneten Substanz der Rohrblätter:

0,1124 g H_2O = 0,01248 H = 5,49% H.
0,3496 g CO_2 = 0,104436 C = 45,92% C.

Hiernach ist der Wärmeeffect W der Trockensubstanz ohne Berücksichtigung des Schwefelgehaltes nach der Dulong'schen Formel:

$$W = \frac{8000\,C + 29000\,(H - {}^1/_8\,O + 2500\,S - 600\,W)}{100} = 3853\ K;$$

theoretischer Verdampfungseffect $= \frac{W}{637} = 6{,}0$ Wasser.

0,2237 g der bei 100° C. getrockneten Substanz des ausgepressten Rohrs (Ampas):

0,1144 g H_2O = 0,01271 H = 5,95% H.
0,3604 g CO_2 = 0,098290 C = 45,99% C.

Wärmeeffect W = 4185 K, Verdampfungseffect 6,6 Wasser.

**) Der Kohlensäuregehalt der Rohasche war, was bei dem hohen Kieselsäuregehalt nicht Wunder nimmt, nur sehr gering, nämlich 1,16 und 1,73% derselben, so dass der Rest des Unterschiedes zwischen Roh- und Reinasche noch der organischen Substanz gutzuschreiben wäre.

***) Eine Anzahl Fabriken in der Residenz Tegal geben die Unkosten der Herbeischaffung trockener Rohrblätter auf 10—12 Cent pro Pikol an; den Preis pro Tonne Steinkohlen aber auf 25—28 f.

reinigt werden. Man kann dies aus nachstehender Analyse einer solchen Asche ersehen.

Wasser 1,54%.
In concentrirter Salzsäure unlöslich 79,38%.
Chlorkalium 2,42% = 1,53% K_2O = 2,24 CO_3K_2.
Chlornatrium 3,40 = 1,80% Na_2O = 3,08 CO_3Na_2.
Kohlensaurer Kalk 6,27 = 3,51 CaO.
Eisenoxyd, Aluminiumoxyd u. Phosphorsäure 6,92% mit 1,33% P_2O_5.
Wasserlöslich 1,108%.
Glühverlust 4,745%.
Löslich in Salzsäure von 8% 18,48%.

---

3. Welchen Einfluss übt das Trassen auf die chemische Zusammensetzung besonders den Zuckergehalt des Zuckerrohrs?

Von Dr. **W. Krüger.**

Versuchsergebnisse der Parzellen 30—35 Versuchsfeld 1888/89.

Bei den steigenden Ansprüchen, welche man, durch die Concurrenz getrieben, an den Ertrag unserer Kulturpflanzen stellt, sind es nicht allein diejenigen Faktoren, welche das Wachsthum der Pflanzen und die Quantität des Ertrages fördern, auf die unser Augenmerk in erster Linie gerichtet sein muss, sondern nicht minder gewinnen neben jenen und den schädigenden Einflüssen mehr und mehr diejenigen an Bedeutung, welche einen Einfluss auf die Qualität der Rohprodukte resp. der Produkte oder auf die Gewinnung der letzteren ausüben. Nicht allein dass bessere Produkte mehr und mehr gefragt werden und daher auch bessere Preise erzielen, auch ihre Gewinnung ist, wo es sich um ihre Herstellung aus Rohprodukten handelt, bei höherem Gehalte und besserer Beschaffenheit derselben mit weniger Unkosten verbunden. Verschiedener Art sind die Faktoren, welche auf die Qualität der Ernte einen merklichen Einfluss üben, so unter anderen Düngung, Anbaumethode und Pflege der Kulturgewächse. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, eine Reihe derselben auf dem Wege der streng vergleichenden Versuche in Bezug auf das Zuckerrohr einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Die Lösung dieser Aufgabe suchen wir in erster Linie durch Feldkulturversuche zu erreichen, deren Principien wir an anderen Orten klar gelegt haben. Auch das Trassen, d. h. das Wegnehmen der trockenen ausser Funktion getretenen Blätter, ist auf diese Weise in den Untersuchungskreis gezogen, indem auf dem Versuchsfelde 1888/89 zu diesem Zwecke von 6 Parzellen à 90 □RR. abwechselnd 3 getrasst und 3 nicht getrasst wurden. Das Trassen wurde mehrmals vorgenommen und zwar sobald sich kein geregelter Lichtzutritt durch die trockene Blattmasse bemerkbar machte. Abgesehen von sonstigen günstigen Einflüssen des Trassens galt es vor allem denjenigen auf die Qualität, besonders den Zuckergehalt zu kennzeichnen. Die Untersuchungsresultate findet man in der Tab. S. 110 zusammengestellt.

Datum der Untersuchung	Nr. des Versuchs	Analyse des Rohrs: Trockensubstanz*)	Wasser	Mark	Saft	Zucker	Zucker in 100 Saft	NZ.	Reinheit	Asche*)	Asche im Mark und 100 Rohr	Analyse des Saftes bei 54% Pressung: Brix	Zucker*)	NZ.	Reinheit
Nicht getrasst.															
3./VII. 89.	30 a	30,14	69,86	10,88	89,12	17,92	20,11	1,34	93,0	0,52	0,36	21,00	19,00	2,00	90,5
„ „	b	30,08	69,92	10,72	89,28	18,05	20,22	1,31	93,2	0,55	0,38	21,00	19,06	1,94	90,7
27./VI. 89.	32 a**)	30,34	69,56	(12,50)	(87,50)	17,25	(19,71)	(0,59)	—	0,56	(0,44)	20,67	19,02	1,65	92,0
8./VII. 89.	b	29,30	70,70	10,32	89,68	17,65	19,68	1,33	92,9	0,52	0,34	21,07	19,50	1,57	92,5
9./VII. 89.	34 a	28,60	71,40	10,57	89,43	17,00	19,01	1,03	94,2	0,47	0,32	20,39	18,62	1,77	91,3
„ „	b	29,24	70,76	10,35	89,65	17,60	19,63	1,29	93,1	0,48	0,31	21,32	19,66	1,66	92,2
	Mittel	**29,60**	**70,37**	**10,57**	**89,43**	**17,58**	**19,61**	**1,26**	**93,3**	**0,52**	**0,34**	**20,91**	**19,14**	**1,77**	**91,5**
Getrasst.															
4./VII. 89.	31 a	29,19	70,81	10,44	89,56	17,15	19,15	1,60	91,5	0,56	0,37	20,57	18,46	2,11	89,8
„ „	b	29,61	70,39	10,54	89,46	17,45	19,51	1,62	91,5	0,56	0,36	20,77	18,70	2,07	90,0
27./VI. 89.	33 a	29,47	70,53	11,17	88,83	17,25	19,42	1,05	94,3	0,49	0,34	20,63	18,85	1,78	91,4
„ „	b	30,12	69,88	11,17	88,83	17,40	19,59	1,55	91,8	0,54	0,37	20,90	18,77	2,13	89,9
10./VII. 89.	35 a	28,55	71,45	10,36	89,64	17,05	19,02	1,14	93,7	0,46	0,31	20,56	18,70	1,86	91,0
„ „	b	29,15	70,85	10,26	89,74	17,35	19,33	1,54	91,8	0,49	0,31	20,92	19,21	1,71	91,9
	Mittel	**29,35**	**70,65**	**10,66**	**89,56**	**17,28**	**19,34**	**1,42**	**92,9**	**0,52**	**0,34**	**20,72**	**18,79**	**1,93**	**90,6**

*) Durchschnittszahlen aus drei Bestimmungen.

**) Die eingeklammerten Zahlen wurden nicht für das Mittel in Rechnung gezogen, da sie nicht den normalen Verhältnissen — die Probe bestand aus dickeren Schnitzeln — entsprechen.

Das Ernteergebniss*) gestaltete sich folgendermassen:

Nummer des Versuchs	Ernteergebniss p. Parz. 90 □RR. Rohr Pikol	Anzahl Bündel à 25 Rohrstengel	Anzahl Rohrstengel ermittelt durch Zählen von je 10 Reihen pro Parzelle am 15. April pro Pflanzreihe 5'	auf 4' umger.	pro Bouw	bei der Ernte pro Pflanzreihe	pro Bouw	Durchschnittsgewicht der Rohrstengel Kattie	Ernte pro Bouw Rohr Pikol	Zucker Pikol
30	197	409	68	54	40500	—	—	2,6	1094	196,8
32	195	407	71	57	42750	—	—	2,5	1083	189,0
—	—	—	76	61	45750	—	—	—	—	—
Mittel	196	408	72	57	43000			2,5	1089	192,9
31	201	414	71	57	42750	—	—	2,6	1117	193,2
33	189	402	72	58	43500	—	—	2,4	1050	182,0
—	—	—	75	60	45000	—	—	—	—	—
Mittel	195	408	72	58	43750	—	—	2,5	1084	187,6

Ein Blick auf die Zahlen der Tabelle S. 110 lehrt, dass die erwartete Qualitätsverbesserung wenigstens zur Zeit der Untersuchung noch nicht eingetreten war, da jedoch durch ungünstige Witterung, Regen und Wind der grösste Theil der 6 Versuchsparzellen lagerte, sahen wir uns leider genöthigt, um falschen Schlüssen aus event. fortgesetzten Untersuchungen vorzubeugen, dem Einfluss des Trassens im weiteren Verlaufe nicht nachzugehen und die Versuche abzuschliessen. Auch in Bezug auf Quantität lässt sich kein bemerkenswerther Unterschied feststellen. Wir bemerken jedoch, dass die Ungunst der Witterung bis zur Zeit der Untersuchung wenig dazu angethan war, den Einfluss der Belichtung, also des Trassens, auf die Beschaffenheit des Rohrs zu kennzeichnen, denn die letzten Monate nach der eigentlichen Regenzeit waren, wie aus den meteorologischen Beobachtungen ersichtlich sein wird, fast ohne Sonnenschein und aus dem Einflusse desselben muss wohl in erster Linie eine günstige Veränderung des Rohrsaftes beim Trassen gesucht werden. Wie alle dergleichen Versuche, so müssen auch diese über einen längeren Zeitraum ausgedehnt werden, um eine gerechte Beurtheilung des Einflusses der zu prüfenden Faktoren zu ermöglichen. Es giebt eben Einflüsse, zu denen in erster Linie die Witterung gehört, die man bei dergleichen Versuchen nicht eliminiren oder gleichmachen kann, fortgesetzte Untersuchungen können uns nur in den Stand setzen ihren Einfluss kennen zu lernen und ihn von denjenigen anderer Faktoren zu trennen. Wir werden daher trotz der negativen Resultate der in Frage stehenden Versuche, welche ja leider auch einen zu zeitigen Abschluss finden mussten, dieselben fortsetzen, um weiterhin die vorstehende Frage zu prüfen. Wir haben daher auch wiederum dahingehende Versuche in dem Plane des Versuchsfeldes 1889/90 aufgenommen, die uns gleichzeitig, wie wir hoffen, dazu dienen werden, die Frage zu behandeln: Welcher Zusammenhang besteht während der Entwickelung des Rohrs zwischen Trockensubstanz, Stickstoff, Asche und den einzelnen wichtigen Aschenbestandtheilen?

*) Parzelle 34 und 35 wurden kurz vor der Ernte mit dem nordöstlichsten Theil des Versuchsfeldes durch Brand heimgesucht, so dass eine Aufnahme des Ernteergebnisses unterbleiben musste, da beim Löschen ein Vermengen von Rohr der verschiedenen Parzellen nicht zu umgehen war.

Nr. des Versuchs	Rohrsorte etc.	Augenanzahl der Stecklinge	Es entkeimten bei einer Keimdauer in Tagen						Augen		
			5	10	15	20	25	30	Summa gekeimt	noch frisch	faul
1	Cheribonrohr v. Kemanglen; Feld Duku Waru; 25./9. 90; ca. 12 Monate alt. Keimbett: Flusssand.	1	—	77	18	1	1	—	97	3	—
		2	11	71	16	1	—	—	99	—	1[1]
		4	—	66	17	2	1	1	87	12	1
		8	—	42	17	—	—	—	59	41	—
2	Cheribonrohr von Djattibarang; 25./9. 90. Keimbett: Flusssand.	1	—	52	15	15	4	1	87	4	9[1]
		2	3	65	14	12	1	2	97	1	2[1]
		5	—	68	12	5	3	—	88	6	6[1]
		10	—	33	26	6	2	1	68	24	8
3	Cheribonrohr von Dukuwringen; 5./10. 90. Keimbett: Flusssand.	1	10	47	14	12	4	6	93	5	2[2]
		2	3	42	20	8	11	5	89	6	5
		3	2	32	23	15	7	2	81	19	—
		6	1	22	13	19	3	—	58	35	7[3]
4	Cheribonrohr v. Kemanglen; Feld Panusupan; 14./10. 90. Keimbett: Flusssand.	1	3	80	7	3	—	1	94	1	5[4]
		2	2	55	30	—	—	—	87	1	12[4][5]
		3	1	58	24	4	5	2	94	5	1
		4	—	34	41	10	1	1	87	9	4[3]
		6	—	54	32	1	3	—	90	3	7[1]
		12	—	20	25	6	2	—	53	45	2[5]
5	Cheribonrohr v. Kemanglen; Feld Panusupan; 21./10. 90. Keimbett: Erdboden.	1	—	38	38	7	3	—	86	—	—
		2	—	13	47	13	11	5	89	—	—
		5	—	5	50	9	5	8	77	—	—
		10	—	—	45	16	3	2	66	—	—
6	Cheribonrohr v. Kemanglen: Feld Karet; 24./10. 90. Keimbett: Erdboden.	1	—	49	28	1	10	5	93	—	—
		2	—	59	26	7	8	—	100	—	—
		3	—	40	39	3	13	2	97	—	—
		4	—	28	43	6	10	1	88	—	—
		6	—	32	36	3	5	1	77	—	—
		12	—	13	34	5	8	3	63	—	—
7	Cheribonrohr v. Kemanglen; Feld Karet; 1./11. 90. Keimbett: Erdboden.	1	—	58	22	12	4	—	96	—	—
		2	—	39	37	13	4	2	95	—	—
		4	—	15	32	23	7	3	80	—	—
		8	—	19	24	13	2	—	58	—	—
8	Cheribonrohr von Djattibarang; 21./11. 90. Keimbett: Erdboden.		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50			
		1	—	10	31	14	11	10	5	4	3	—	88	—	—
		2	—	5	23	9	12	8	12	4	2	1	76	—	—
		4	—	4	14	13	7	4	7	3	—	—	52	—	—
		8	—	3	11	22	9	2	1	—	2	1	51	—	—

1) Je 1 Auge von Termiten zerstört. 2) Desgleichen 2 Augen. 3) Desgleichen 3 Schösslinge. 7) Desgleichen 4 Schösslinge.

Bemerkung: Versuch 4 und 5 litten am meisten von Termiten; es wurde daher

Nr. des Versuchs	Augenanzahl der Stecklinge	Von den ausgelegten Stecklingen entfalteten Keimlinge												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	3	97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	1	49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	2	9	14	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	1	2	3	3	4	—	—	—	—	—	—
2	1	13	87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	3	47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	—	4	4	12	—	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	1	4	2	2	1	—	—	—
3	1	7	93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	11	39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	18	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	4	5	5	3	—	—	—	—	—	—	—
4	1	6	94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	1	11	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	6	26	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	1	11	13	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	—	1	5	3	8	—	—	—	—	—	—
	12	—	—	—	—	3	2	—	3	—	—	1	—	—
5	1	14	86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	1	9	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	1	4	12	3	—	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	1	1	4	2	1	—	1	—	—
6	1	7	93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	3	29	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	1	10	14	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	—	—	1	—	7	7	2	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	—	1	—	1	2	—	3	1	1	—	—
7	1	4	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	5	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	5	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	5	2	1	5	—	—	—	—	—	—
8	1	12	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	4	16	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	3	2	11	8	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	1	1	4	3	2	—	2	—	—	—	—	—

3 Augen. 4) Desgleichen 4 Augen. 5) 1 junger Schoss abgestorben. 6) Desgleichen verdünnter Karameltheer angewandt, wodurch jedoch einige Pflanzen abstarben.

4. Sind Stecklinge mit viel oder wenig Augen beim Pflanzen des Zuckerrohrs zu empfehlen?

Von **W. Lenders** und Dr. **W. Krüger** (Ref.).

Vom Standpunkte einer möglichst gleichmässigen Vertheilung der Pflanzenindividuen über eine zu bebauende Fläche resp. in den Pflanzenreihen ist bei einer bestimmten und besonders beschränkten Keimanzahl pro Fläche oder Pflanzreihe jedenfalls das Beste zu erreichen, wenn jeder Steckling nur ein Auge trägt, weil so am leichtesten ein wünschenswerther, gleicher Abstand erzielt werden kann. Bei der Beantwortung der obigen Frage fällt jedoch noch ein zweiter Faktor ins Gewicht, nämlich wie stellt sich die procentische Keimkraft und Keimungsenergie bei Stecklingen mit wenig oder viel Augen, denn werden durch eine weitergehende Theilung des Rohrstengels zu Stecklingen mit weniger Augen die procentische Keimkraft und Keimenergie der Augen resp. Stecklinge und die Lebenskraft der daraus entsprossenden jungen Pflanzen nicht geschädigt, erst dann ist man berechtigt, den Stecklingen mit wenig Augen das Wort zu reden.

Um zur Erledigung der aufgeworfenen Frage beizutragen, wurden Versuche in folgender Weise eingeleitet. Nachdem die für jeden Versuch benöthigte Anzahl Stengelspitzen in der Länge des jeweilig längsten Stecklings — beginnend dort, wo die Rothfärbung (Cheribonrohr) des Stengels aufhört, so dass nur Gipfelstecklinge benutzt wurden — gewonnen war, wurden nach einem Mengen die einzelnen Abtheilungen ohne Wahl gebildet und diejenigen für eine geringere Länge resp. Augenanzahl bestimmten einfach oder mehrmals so oft getheilt, bis die gewünschte Augenanzahl erreicht war. In allen Fällen wurde so viel möglich mit gesunden und (kräftigen), jedoch keineswegs abnorm schweren Stecklingen gearbeitet. Bei Nr. 1—4 wurde als Keimbett Flusssand benutzt. Um einem event. Vorwurf zu begegnen, dass die Verhältnisse, weil als Keimbett Flusssand angewandt wurde, nicht direct auf die Praxis zu übertragen sind, wurden die Versuche Nr. 5—8 auch in gleicher Weise auf einem mittelmässig schweren, sandigen Lehmboden in $2^1/_2$ Ruthen langen Pflanzreihen à 100 Augen bei einem Abstand der Reihen von 4′ ausgeführt und die Pflanzen nach Ablauf der auf 30 Tage festgesetzten Keimdauer im Boden belassen, um deren Entwickelung weiterhin beobachten zu können.

Das Ergebniss der Versuche bezüglich der Entkeimung nach einer Keimzeit von 30 Tagen findet man in vorstehender Tabelle in Abständen von 5 : 5 Tagen angegeben.

Die vorstehenden Resultate beziehen sich auf frisch geschnittene Stecklinge, wir wagen nicht zu entscheiden, ob es auch für länger gelagerte (Importstecklinge) Geltung hat oder ob es rathsam ist, Stecklinge der Pflanzbeete vor dem Auspflanzen zu zertheilen. Vielfach sprechen unsere Beobachtungen in dieser Richtung gegen eine weiter gehende Theilung.

Gegen unser Erwarten zeigen Stecklinge mit wenig Augen die höchste Keimkraft und grösste Keimungsenergie und nimmt mit der

Länge des Stecklings resp. Augenanzahl sowohl die erste wie die letzte ab, ferner zeigen Stecklinge mit wenig Augen auch eine gleichmässigere Ausbildung der Schösslinge, als wie dies im entgegengesetzten Sinne der Fall ist und wird durch die grössere Keimenergie bei Stecklingen mit wenig Augen ein durch Zertheilen eintretender grösserer Stoffverlust, der besonders bei einaugigen Stecklingen hoch sein wird, theils aufgehoben, keineswegs befinden sich aber zweiaugige Stecklinge in der Entwickelung im Nachtheil. Fast allgemein begegnet man der Ansicht, dass die Endaugen der Stecklinge sich schwächer entwickeln als die von den Schnittflächen entfernter gelegenen oder ausbleiben. Auch wir theilten vor dem Abschluss der vorstehenden Versuche diese Ansicht, sind aber durch die vorgenomme Herausnahme der Stecklinge eines andern belehrt, denn keineswegs trifft jenes allgemein zu. Nur die älteren Augen mehrgliedriger Stecklinge entkeimen im Zusammenhang noch schwieriger und langsamer als überhaupt und liefern in den meisten Fällen die gering entwickelten, bei dichter Pflanzung später erstickten Stengel. Die Erklärung dieser Thatsache können wir nur darin finden, dass sich, sobald ein Leben im ausgelegten Steckling eintritt, der Saftstrom nach den sich zuerst entwickelnden Augen, das sind die jüngeren, richtet, so dass eine Benachtheiligung der zurückbleibenden stattfindet, wenn deren Entwickelung überhaupt nicht unterbleibt. Man findet sie dann nach langer Zeit selbst beim Herausnehmen noch frisch und lebensfähig, aber eine merklich weitere Entfaltung als beim Auslegen zeigen sie nicht. Für die Praxis der Rohrkultur ergiebt sich aus diesen Versuchen folgende Lehre: Man pflanze, um einen möglichst gleichmässigen Stand in den Reihen zu erzielen, besonders bei mangelndem Pflanzmaterial, nur Stecklinge mit wenig Augen. Wir erachten 4 Augen als oberste Grenze; 2—3 Augen wird am empfehlenswerthesten sein.

---

5. Welcher Theil des Zuckerrohrstengels liefert den besten Steckling (Bibit)?

Von Dr. **W. Krüger** (Ref.) und **W. Lenders.**

Eine sehr wichtige Frage für die Zuckerrohrkultur ist unstreitig: „Welcher Theil des Rohrstengels wird zweckmässig als Steckling benutzt?“ was sich schon daraus ersehen lässt, dass diese Frage eine der häufigst aufgeworfenen ist und wiederholt der Erörterung besonders auch von Seiten der Praxis aus unterlegen hat*); ja man hat selbst die Art der Stecklinge als Ursache von Krankheiten und Degeneration des Rohrs hingestellt, dass jedoch Annahmen wie die letzteren nicht stichhaltig

*) So wurden uns zur Behandlung auf dem 1889 zu Semarang abgehaltenen Kongress der Zuckerfabrikanten Javas folgende Fragen überwiesen:

1. Bibit. Is de van den top — uit het midden of van het ondereinde van de rietstok antebevelen, namelijk geheel afgescheiden van de Serehziekte?
2. Welk gedeelte van de stok levert de beste bibit?

sind, haben wir an andern Orten*) klar zu legen versucht, hier wird uns die Frage nach dem besten Steckling in anderer Richtung beschäftigen. Zweierlei Art ist die Stecklinggewinnung beim Zuckerrohr, indem entweder junges Rohr (sog. Pflanzrohr) wenigstens zum grössten Theile in Stecklinge zertheilt wird oder Theile des für die Zuckerfabrikation reifen Rohrs als solche benutzt werden. Für den ersten Fall sind die einzelnen Theile bei nicht zu altem (6, höchstens 8 Monate) ziemlich gleichwerthig, ihre Keimkraft hat Soltwedel**) näher untersucht; nicht so für den zweiten Fall, den wir hier ins Auge zu fassen haben. Drei Punkte sind es vor allem, die hier bei der Entscheidung der gestellten Frage ins Gewicht fallen, nämlich:

1. die Lebenskraft, d. h. die procentische Keimkraft und die Keimungsenergie der Augen, ferner
2. der Nährstoffgehalt der Stecklinge und endlich
3. der qualitative und quantitative Ertrag der Anpflanzung.

Schon früher***) haben wir, gestützt auf Versuche, darauf hingewiesen, dass in ersterer Beziehung und unter normalen Verhältnissen der jüngere Steckling (Bibit Nr. 1, nicht putjuk) den Vorzug verdient, der ihm, begründet auf Erfahrung, auf Java auch fast allgemein eingeräumt wird, weil an ihm die Augen genügend entwickelt sind, andererseits aber auch von äusseren Einflüssen nicht derartig gelitten haben, dass ihre Lebenskraft dadurch benachtheiligt wäre. Dies zahlenmässig darzustellen, haben wir zur Aufgabe von Keimversuchen gemacht. Von 25 normalen Rohrstengeln für jeden Versuch wurden die entsprechenden Stecklinge à 4 Augen entnommen. Um Missverständnissen vorzubeugen, wollen wir hier die drei Arten der benutzten Stecklinge kurz definiren. Wir nennen:

Gipfelsteckling den Theil des Rohrstengels, der unterhalb der Krone (putjuk) dort beginnt, wo die Stengelglieder die für die Rohrsorte charakteristische Färbung wenigstens schon theilweise zeigen und noch von nicht gänzlich abgestorbenen Blattscheiden umgeben sind. Je nach den Vegetationsverhältnissen des Zuckerrohrs (Zeit der Gewinnung, Boden, Witterung etc.) kann dieser Theil verschieden lang ausfallen und sollte daher bei jedem Versuche die Länge der benutzten Stecklinge wenigstens nach Augenanzahl angegeben werden.

Wurzelsteckling denjenigen in der Erde befindlichen konischen und nicht oder schwächer gefärbten Theil des Rohrstengels.

Steckling aus der Mitte denjenigen Theil, der zwischen den beiden oben bezeichneten Stecklingsarten liegt. Für unsere Versuche wurden von jedem Stengel die vier entwickeltsten, mit guten

*) S. Berichte I. S. 146 u. f.

**) Verslag van het suikercongres te Semarang 1889 bz. 348.

***) Wohl haben wir an jener Stelle keine zahlenmässigen Belege über die Keimkraft verschiedener Stecklingsarten beigebracht, doch auf Grund reichlicher eigener und fremder Erfahrungen Schlüsse gezogen. Das Beweismaterial zu liefern, ist der Zweck dieser Arbeit; damit möchte auch dem Einwande von Benecke begegnet sein. (Abnormale verschynselen by het suikerriet pag. 24, Semarang 1890.)

Nr. des Versuchs und Datum	Art des Stecklings	Herkommen und Keimbett	Keimdauer nach Tagen										Augen			Von den ausgelegten Steckl. entwickelten Keimlinge				
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	gekeimt	noch frisch	faul	0	1	2	3	4
Ia	Gipfel	Cheribonrohr (Versuchsfeld Kemanglen 1889/90).	—	18	25	12	2	—	3	—	—	—	60	36	4	—	3	10	11	1
9. Aug. 1890	Mitte		—	—	—	—	1	1	5	—	2	3	12	84	4	17	4	4	—	—
	Unterende	Flusssand in Wardschen Kisten.	—	—	6	7	7	6	2	4	3	2	37	57	6	6	6	8	5	—
Ib	Gipfel	dito.	—	—	19	17	7	13	5*)	5	3	—	69	19	12	3	—	3	13	6
12. Aug. 1890	Mitte	Erdboden in $2^1/_2$ R. langen Pflanzreihen.	—	—	—	—	1	1	4	6	—	1	13	—	87	17	5	2	—	1
	Unterende		—	—	—	5	8	13	2	3	—	1	32	5	63	7	7	8	3	—
IIa	Gipfel	Cheribonrohr Kemanglen (Feld-Karet).	—	66	25	1	—	3	—	—	—	—	95							
1. Nov. 1890	Mitte		—	—	7	13	9	—	3	—	—	—	32							
	Unterende	Flusssand im Freien.	—	—	—	9	7	7	—	2	—	—	25							
IIb	Gipfel	dito.	—	80	12	—	—	—	—	—	1	—	93							
desgl.	Mitte		—	1	30	33	11	5	3	—	—	—	83							
	Unterende	Erdboden.	—	10	9	10	10	2	5	—	—	—	46							
III	Gipfel	Cheribonrohr Djatibarang.	—	51	5	—	2	—	—	5	—	—	63							
28. Nov. 1890	Mitte		—	—	12	10	5	4	1	2	—	—	34							
	Unterende	Erdboden.	—	3	17	6	8	7	3	1	—	—	45							

*) Am 20. September, also nach 39 Tagen, wurde die erste Bestockung wahrgenommen.

Augen versehenen Stengelglieder aus dem so begrenzten Stengeltheil gewählt.

Die Ergebnisse einiger der von uns in dieser Beziehung eingeleiteten Versuche sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Während die Versuche Ia und b durch Herausnahme der Stecklinge abgeschlossen wurden, blieben dieselben bei II und III im Keimbett, um auch über die Entwickelung der Anpflanzung einigermassen Anhalt zu bekommen. Kurz zusammengefasst waren die Resultate wie folgt:

1. Bei theilweisem Keimen der Augen eines Gipfelstecklings zeigte sich, dass ausnahmslos die jüngsten Augen zur Entwickelung gelangten, in den weitaus meisten Fällen nahm das Mass der Entwickelung von oben nach unten ab, nur bei wenigen Stecklingen zeigte das zweitoberste Auge einen Vorsprung in der Entwickelung. Bei den beiden anderen Stecklingsarten war die Entkeimung durchaus unregelmässig.
2. Die Wurzelentwickelung der Stecklinge war, wie bei den Sandkulturen am besten wahrzunehmen ist, gegen unsere Erwartung bei den Stecklingen aus der Mitte des Rohrstengels am ausgebreitetsten; die Wurzelanlagen dieser Stecklinge scheinen also weniger als die Augen derselben durch Alter in der Lebenskraft geschädigt zu werden.
3. Die Entwickelung der Sprosse war am kräftigsten an den Stecklingen vom Wurzelende und aus der Mitte.
4. Mit Ausnahme von Versuch IIb, wo die Stecklinge aus der Mitte denjenigen des Gipfels ziemlich die Waage hielten, waren die Anpflanzungen in $2^1/_2$ R. langen Pflanzreihen im Erdboden aus Stecklingen aus der Mitte und dem Wurzelende mit ihren zwar kräftigen und stark bestockenden Schösslingen auch nicht im Entferntesten in der Entwickelung und Gleichmässigkeit mit denen der Gipfelstecklinge zu vergleichen, der Bestand war beim Gipfelsteckling ein sehr guter, beim Wurzelsteckling (dongkilan) ein lückenhafter und beim Steckling aus der Mitte ein durchaus ungenügender.

Die Keimkraft und die Keimungsenergie sprechen also nach diesen Versuchen im Allgemeinen entschieden für die Gipfelstecklinge, deren Anwendung ausser einem geringeren Verbrauch von werthvollem Rohrmaterial und weniger Arbeitsunkosten durch Nachpflanzen einen sehr erwünschten gleichmässigen Bestand der Rohrfelder im Gefolge hat.

Auch die zweite oben gestellte Frage glaubten wir früher unter Berücksichtigung der anatomisch-physiologischen Verhältnisse des reifen Zuckerrohrstengels zu Gunsten des Gipfelstecklings beantworten zu müssen, doch musste die Entscheidung darüber eingehenden Untersuchungen vorbehalten werden. Bei einer solchen Untersuchung sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

a) Der procentische Gehalt der Stecklinge an den wichtigsten Nährstoffen (Concentration derselben) und somit das Verhältniss der Nährstoffe zu einander.
b) Der Nährstoffgehalt pro Stengelglied resp. Keimauge.

Um über diese Frage ebenfalls Auskunft zu erhalten, beschlossen wir, auch in dieser Richtung Versuche einzuleiten, die in folgender Weise zur Ausführung gelangten. Es wurden verschiedenen, schnittfähigen Rohrfeldern meist à 25 Rohrstengel, die sich für die Stecklinggewinnung als geeignet erwiesen, sorgfältig entnommen und jeder wie oben bezeichnete Theil der einzelnen Stengel mit der Schneidemaschine in Scheibchen zerlegt und in erforderlicher Weise, wie aus Nachstehendem ersichtlich ist, untersucht. Auch für diese Untersuchungen wurde nur Cheribonrohr benutzt. Die Untersuchung auf Stickstoff und Aschebestandtheile geschah in den rasch getrockneten und mit Hülfe einer Excelsiormühle fein zerkleinerten Scheibchen. Sie wurde, was wir hier dankend hervorheben, von Dr. M. Gerlach, Director der Versuchsstation Posen, ausgeführt, der über die Ausführung Folgendes vermeldet:

1. Bestimmung der Rohasche, deren Kohlensäuregehalt und der Reinasche. 20 g sandfreier, zerkleinerter lufttrockener Substanz wurden in einer Platinschale vollständig über dem Rosettenbrenner verkohlt, hierauf bis zum Verschwinden der alkalischen Reaction mit kochendem Wasser extrahirt und nach dem Trocknen weissgebrannt, sodann mit der gesammten Extractionsflüssigkeit übergossen und nach dem Eindampfen derselben bei 200° getrocknet. Der Inhalt der Schale repräsentirte die Rohasche.

   Behufs Kohlensäurebestimmung in derselben wurde der Inhalt der Platinschale mit Hülfe von etwas Wasser in ein kleines Kölbchen gespült, durch Zusatz von Salzsäure die Kohlensäure in Freiheit gesetzt und letztere nach dem Trocknen im Kaliapparate aufgefangen (s. Bieler und Schneidewind, Die agrikulturchemische Versuchsstation Halle pag. 83). Rohasche minus Kohlensäure ergab die Reinasche.

2. Bestimmung von Kalk und Kali. Der Inhalt des oben erwähnten Zersetzungskölbchens wurde nach der Kohlensäurebestimmung quantitativ in eine Porzellanschale gespült, auf dem Wasserbade eingedampft und behufs Abscheidung der Kieselsäure einige Stunden bei 110° im Trockenschranke erhitzt. Die Lösung der rückständigen Salze geschah durch Erwärmen auf dem Wasserbade unter Zusatz von etwas Salz- und Salpetersäure. Der Inhalt der Schale wurde sodann in einen 250 ccm-Kolben gespült, abgekühlt, bis zur Marke aufgefüllt und filtrirt.

   Zur Kalkbestimmung wurden 100 ccm obiger Lösung (= 8 g lufttrockener Substanz) in einen Erlenmeyer pipettirt und zu der schwach essigsauren, etwas verdünnten Lösung 20 ccm einer 10% Lösung von Natriumacetat und soviel Eisenchlorid, wie zur Abscheidung der bereits bestimmten Phosphorsäuremenge (s. u.) erforderlich war, gegeben. Durch Kochen wurde sämmtliche Phosphorsäure, sowie das Eisenoxyd und die Thonerde gefällt. Die vom Niederschlage abfiltrirte, mit dem Waschwasser vereinigte Flüssigkeit wurde etwas eingedampft, mit Ammoniak

neutralisirt und kochend mit Ammoniumoxalat versetzt. Der gefällte oxalsaure Kalk wurde im Rössler'schen Ofen geglüht und der Kalk als solcher bestimmt.

Behufs Bestimmung des Kalis wurden die verbleibenden 100 ccm der salzsauren Lösung (Filtrat aus dem 250 ccm-Kolben) = 8 g lufttrockener Substanz nach Zusatz von etwas Bariumchlorid, um die Schwefelsäure zu fällen, mit Ammoniak und Ammoniumkarbonat versetzt, gekocht und filtrirt. Filtrat und Waschwasser wurden eingedampft und behufs Entfernung der Ammoniaksalze über dem Rosettenbrenner erhitzt. Aus dem Rückstande wurden durch kochendes Wasser die Alkalisalze gelöst, durch Filtration von dem Unlöslichen befreit und unter Zusatz von etwas Salzsäure und Platinchloridlösung eingedampft. Das Kaliumplatinchlorid wurde mit 80% Alkohol übergossen, nach einigen Stunden filtrirt, ausgewaschen, getrocknet und als solches gewogen.

3. Stickstoffbestimmung. 2 g der lufttrockenen Substanz wurden nach der Jodlbauer'schen Methode oxydirt (s. Bieler und Schneidewind l. c. p. 44), das gebildete Ammoniak wurde in Schwefelsäure überdestillirt und durch Titriren bestimmt (s. das. S. 40).

4. Bestimmung der Phosphorsäure. 10 g der lufttrockenen zerkleinerten Substanz wurden in ein 200 ccm-Kölbchen gefüllt, mit 20 ccm concentrirter Schwefelsäure übergossen und sodann durch tropfenweisen Zusatz von concentrirter Salpetersäure erst in der Kälte, dann in der Wärme behufs Zerstörung der organischen Substanz oxydirt. Sobald der Inhalt des Kolbens eine hellgelbe Farbe angenommen hatte, wurde das Kochen unterbrochen, der Inhalt des Kolbens nach dem Erkalten auf 200 ccm aufgefüllt und filtrirt.

160 ccm des Filtrates (= 8 g der lufttrockenen Substanz) wurden in einen Erlenmeyer pipettirt, auf dem Wasserbade auf ungefähr 100 ccm eingedampft, fast neutralisirt und mit 50 ccm Citratlösung, 10 ccm Ammoniak (24%) und 25 ccm Magnesiamixtur versetzt. Der Niederschlag wurde nach zwei Tagen durch Gooch'sche Tiegel filtrirt, geglüht und gewogen (s. Bieler und Schneidewind pag. 69 und 56).

Zunächst geht aus diesen Untersuchungen — wie auch aus denjenigen unter S. 28 mitgetheilten — hervor, dass die Einwände über niedrigen Zuckergehalt des Gipfelstecklings nicht in dem Masse stichhaltig sind, als man gewöhnlich angiebt, denn einmal ist der Gehalt an Saccharose durchaus kein so niedriger und andererseits wird er theils durch grössere Mengen des für den Keimling direct zu verwerthenden reducirenden Zuckers ausgeglichen. Sodann spricht entschieden der procentische Gehalt an Stickstoff und wichtigen Aschenbestandtheilen zu Gunsten des Gipfelstecklings, denn auf beschränkterem Raume stehen den auslaufenden Augen grössere Mengen dieser Stoffe zur Verfügung.

Nr., Zeit der Untersuchung etc.	Stecklinge: Art der untersuchten Stecklinge	Stecklinge: Gewicht der untersuchten Stecklinge Kilo	Stecklinge: Anzahl der untersuchten Augen resp. Glieder	100 Rohr enthalten: Trockensubstanz	Mark	Zucker	Glycose	Markasche	Reinasche	100 Rohasche enthalten: CO^2	Reinasche	100 Trockensubstanz enthalten: Stickstoff	Reinasche	P^2O^5	K^2O	CaO	100 Reinasche enthalten: P^2O^5	K^2O	CaO
I. 3./10. 90.	Gipfel	5,927	279	28,95	12,55	13,85	1,29	0,54	0,79	1,68	98,32	0,194	2,726	0,230	0,733	0,117	8,44	26,89	4,29
										(1,88)	(98,12)	(0,216)	(3,147)	(0,228)	(0,747)	(0,142)	(7,24)	(23,74)	(4,51)
	Mitte	15,121	200	28,49	10,35	16,85	0,40	0,35	0,62	1,25	98,75	0,111	2,191	0,202	0,519	0,070	9,22	23,69	3,19
										(1,21)	(98,79)	(0,098)	(2,140)	(0,185)	(0,509)	(0,087)	(8,64)	(23,79)	(4,07)
	Unterende	9,313	189	28,50	12,14	14,93	0,39	0,55	0,87	1,04	98,96	0,183	3,059	0,189	0,711	0,090	6,18	23,24	2,94
										(0,81)	(99,19)	(0,133)	(2,956)	(0,180)	(0,650)	(0,099)	(6,09)	(21,99)	(3,35)
II. 9./10. 90.	Gipfel	7,160	233	27,87	12,27	13,68	1,18	0,36	0,61	1,26	98,74	0,153	2,205	0,243	0,548	0,109	11,02	24,86	4,94
	Mitte	19,875	200	29,54	10,93	17,35	0,44	0,28	0,54	1,28	98,72	0,105	1,834	0,202	0,394	0,079	11,01	21,48	4,31
	Unterende	6,520	162	30,93	14,73	14,85	0,30	0,57	0,84	0,57	99,43	0,172	2,706	0,188	0,490	0,081	6,95	18,11	2,99
III. 15./10. 90. Feld Panusupan Kemanglen	Gipfel	6,471	318	29,02	11,71	15,30	0,68	0,40	0,63	2,19	97,81	0,185	2,159	0,232	0,536	0,100	10,75	24,83	4,63
	Mitte	13,783	216	29,99	10,80	17,85	0,39	0,36	0,65	1,03	98,97	0,114	2,158	0,223	0,457	0,077	10,33	21,13	3,57
	Unterende	7,776	196	29,66	12,34	15,73	0,32	0,49	0,76	0,83	99,17	0,150	2,574	0,189	0,570	0,075	8,12	22,15	2,91

Anmerkung: Die eingeklammerten Zahlen bei I beziehen sich auf ein in anderer Weise hergestelltes Muster.

Anders stellt sich allerdings die Berechnung, wenn man nur den Nährstoffgehalt der einzelnen Stengelglieder berücksichtigt, in Folge ihrer grösseren Ausdehnung steht je einem Auge des Stecklings aus der Mitte entschieden die grösste Menge von Nährstoffen zur Verfügung. Es ist schwer zu entscheiden, nach welcher Richtung hin das Resultat dieser Analysen günstig auszulegen ist, aber selbst dann, wenn dies zu Gunsten des Stecklings aus der Mitte des Rohrs geschieht, wäre es mit Rücksicht auf die Keimkraft der Augen entschieden verfehlt, aus obigem Grunde dem genannten Steckling den Vorzug einzuräumen, denn was hilft die Menge der Nährstoffe, wenn sie nicht durch Keime nutzbar gemacht werden können. Wir können also auch hier wiederum nur zu dem Schluss kommen, dass der Gipfelsteckling des reifen Rohrs nicht nur nicht zu verwerfen ist, sondern entschieden das beste Pflanzmaterial darstellt.

Da die vorstehenden Versuche sich nur auf die Beschaffenheit des Pflanzmaterials und die Anzahl der Nachkommenschaft von einer gegebenen Menge desselben erstrecken, so ist der Einfluss des Pflanzmaterials auf die Qualität und Quantität der Nachkommenschaft in der Erntemasse, wenn auch von einem gleichmässig bestandenen Feld das günstigste Resultat erwartet werden darf, dadurch nicht erwiesen. Dies kann nur durch jahrelang fortgesetzte Kulturversuche von streng vergleichendem Charakter entschieden werden. Häufig hört man, dass die Menge der vorhandenen Saccharose einen Einfluss habe auf die Menge derselben in der Nachkommenschaft, nach unserer Meinung kommt es weniger auf die Quantität der Saccharose im Steckling selbst an, als vielleicht vielmehr darauf, dass derselbe von zuckerreichen Eltern abstammt und von möglichst guter Beschaffenheit in Bezug auf Keimkraft und Entwickelung ist. Kramers hat, während wir diese Arbeit unter den Händen hatten, auf den letzten Punkt bezügliche Zahlen veröffentlicht, die sehr zum Nachtheil älteren Pflanzmaterials ausfallen, doch seine Versuche beziehen sich nur auf die 15 obersten Augen des Rohrstengels, die zu je 3 zu Stecklingen verwandt wurden. Wir würden diese Stecklinge ev. Gipfelsteckling Nr. 1—5 nennen, sie entsprechen daher nicht unsern 3 Sorten von Stengelbibit; ferner befriedigt uns weder die Art der Versuche noch die Untersuchung des Erntematerials — eine Pflanzreihe und Untersuchung des Presssaftes!

V. Ueber Krankheiten und Feinde des Zuckerrohrs.

Zweite Mittheilung.

Von Dr. **W. Krüger.**

A. Krankheiten unbekannt parasitärer Art.

1. Weitere Mittheilungen über die Serehkrankheit des Zuckerrohrs zur Beleuchtung des Standes der Serehfrage.

a) Die neuere Literatur die Ursache der Sereh betreffend.

Während des Erscheinens unserer vorläufigen Mittheilung über die Serehkrankheit des Zuckerrohrs sind theils in Form von Broschüren, theils in Fachzeitschriften eine Reihe von Abhandlungen über den gleichen Gegenstand der Oeffentlichkeit übergeben, dass wir es für rathsam halten, die Hauptgesichtspunkte derselben zu berühren, um dieselben, sofern sie mit unsern Ansichten in Streit sind und dieselben widerlegen sollen, zu entkräften oder sie als wichtige Bausteine für die weitere Erforschung der genannten Krankheit hervorzuheben, bevor wir zur weiteren Mittheilung der Beobachtungen und Untersuchungen übergehen. Zweckmässig wird es sein, die Besprechung nicht nach der Zeitfolge, sondern nach den vertretenen Ansichten vorzunehmen.

α. Degeneration des Zuckerrohrs durch andauernde ungeschlechtliche Fortpflanzung oder schlechte Wahl der Stecklinge.

Zunächst erschien unter dem Titel: „Een ernstig word over Sereh“ *) eine Arbeit, als deren Widerlegung wohl das genügen möchte, was wir in unserm ersten Berichte über: „Degeneration (und Atavismus) durch andauernde ungeschlechtliche Fortpflanzung oder schlechte Wahl der Stecklinge“ näher ausführten. Da diese Arbeit jedoch viel Aufsehen erregte und viel Anhang fand, so möge es gestattet sein, nochmals mit einigen Worten den Irrthum der darin vertretenen Ansicht aufzudecken. Dies um so mehr, da man den Ausführungen vielfach einen grösseren Werth als Vermuthungen, den sie nach Angabe ihres Urhebers nur

*) G. van Zyll de Jong. Watoe toelis 22. Febr. 1888. Wohl auf Veranlassung der Mittheilungen von Soeques: La sucrerie indigène et coloniale, 7. Sept. 1886, s. auch J. v. d. Wiel: Is suikerriet von 8 maanden geschikt voor plantriet, Laubbouwer 18. April 1887 und einigen anderen dergl. Auslassungen. Wenigstens ist v. d. Zyll de Jong wohl nicht der Urheber dieser Hypothese auf Zuckerrohr angewandt.

haben sollten, womit der Verfasser jedoch selbst häufig in Wort und Schrift in Streit gerieth, beigelegt hat. Die obige Arbeit richtet sich in ersterer Linie gegen die Art der Stecklingentnahme, ihr bemerkenswerther Inhalt ist etwa folgender: „Jaar in jaar uit is ruim een halve eeuw het toppenstelsel uitsluitend gevolgd", die Möglichkeit liegt daher vor der Hand, dass durch diese einseitige Massnahme in Verband mit schlechter Auswahl und Behandlung der Stecklinge, das Rohr allmählich zurückgegangen, degenerirt („verbasterd") ist, und zwar derartig, dass eine verwüstende Krankheit die Folge war, jenes also die Ursache dieser wurde. Für die Ansicht, dass das Fortpflanzungsvermögen des Rohrs durch Gipfelenden des Stengels erschöpft ist, soll auch besonders das frühzeitige und starke Auftreten der Sereh im zweiten Schnitt sprechen, so dass das, was früher mit Erfolg geschah — Anhalten von zweitem Schnitt — nicht mehr vom Rohr verlangt werden kann. Auf Grund dieser Ausführungen wird empfohlen, mehr Sorge als bis jetzt der Fall war, der Auswahl der Stecklinge zu widmen, für Stecklinge eine besondere Anpflanzung anzulegen und als Steckling nicht länger ausschliesslich den Gipfel, sondern den ganzen Rohrstengel von nicht überreifem, aber auch nicht unreifem, gesunden und kräftigem Rohr im Alter von mindestens 10—11 Monaten zu verwenden, um auf diese Weise edleres und kräftigeres Rohr zu erzeugen, welches ein Mittel bietet, die Ausbreitung der Serehkrankheit zu hemmen und die Krankheit zu bekämpfen. Wir citiren diesbezüglich: „Zonder nu apodiktisch te verklaren, het middel gevonden te hebben, om het riet te veredelen, durf ik de Suikerfabrikanten gerust den raad te geven, eveneens op grooten schaal (! Ref.) proeven te nemen om het toppenstelzel te laten varen, en niet al te rijp geworden, gezoude en krachtige rietstokken vor plantriet te bezigen ..... Slagen wij er in om het suikerriet langs dien weg werkelijk te veredelen **(en ik twyfel daaraan in het geheel niet meer)** dan behoeven wij ook werkelyk niet beducht te zijn voor uitbreiding der sereh, ja zullen we die plaag hebben overwonnen." Das Resultat der Betrachtungen ist daher folgendermassen gefasst: „In de bibiet moet hootdzakelijk de achteruitgang van ons gewas worden gezocht. Ik heb den vinger willen leggen op de hoofdwonde, mijns inziens: **De oorzaak von de Sereh Ellende.**"

Ebensowenig wie auf Grund des unten erwähnten Versuches bewiesen ist, dass man auf dem vorgeschlagenen Wege kräftigeres und edleres Rohr erzeugen kann und dass beim Gebrauch der Gipfelenden das Rohr zurückgehen muss, noch weniger erhellt aus der Arbeit, dass der Gebrauch von Gipfelstecklingen die Ursache oder die sog. Hauptursache der Serehkrankheit ist. Gerade mit Rücksicht auf den Ausspruch Seite 2: „Het hinken op twee gedachten zou noodlottig wezen, en de aangelegenheid is van te ingrijpend belang, om een uitspraak te doen, zonder volkomen zekerheid te hebben, dat men de ziekte kent en de middelen ter bestrijding zijn gevonden" hätten wir einen vorsichtigeren Schluss erwartet.

In einer speciellen Arbeit dieses Berichtes haben wir die Frage zu beantworten gesucht: Welcher Theil des Rohrstengels liefert den besten Steckling, und sind dabei zu dem Resultate gekommen, dass jüngere Rohrtheile vermöge ihrer procentischen Keimkraft, ihrer Keimenergie und in gewisser Beziehung auch ihres Nährstoffgehaltes vor älteren den Vorzug verdienen. Eine junge Pflanze muss Lebensenergie zeigen und baldigst so nöthig auf eigenen Füssen stehen können. Was nützt der höhere Rohrzuckergehalt von Stecklingen älterer Rohrtheile, wenn keine oder nicht genügend Schösslinge vorhanden sind, die ihn verwerthen können, so dass sicher ein grosser Theil durch Umsetzungen für die sich langsam entwickelnde Pflanze verloren geht und eine event. kräftigere Entwickelung der spärlich aufgegangenen Schösslinge den Nachtheil eines unregelmässigen schlechten Bestandes gepaart mit höheren Unkosten nicht aufheben kann. Die Entnahme älterer Rohrtheile als Steckling ist aber nicht nur nicht rathsam für die Praxis aus besonderen Uebelständen, die die Benutzung derselben im Gefolge hat, sondern sie bilden selbst ein Mittel zur schnellen Ausbreitung der Serehkrankheit, und junge Stecklinge, ja selbst die weichen Stengelspitzen (putjuk*), denen von obiger Seite besonders die Ursache zur Entstehung der Serehkrankheit beigemessen wird, müssen, wie wir schon früher erklärten, als eines der besten Mittel genannt werden, um die Serehkrankheit zu bekämpfen. Erst nachdem man in West-Java nicht mehr wie früher von der aus Importstecklingen erhaltenen Anpflanzung möglichst viel Stecklinge auch durch Entnahme älterer Rohrtheile zu gewinnen sucht, sondern sich auf den jungen Gipfel möglichst beschränkt, nimmt die Krankheit merkbar ab. Das ist eine Erfahrung, bestätigt durch die Praxis, die mit der Sereh zu kämpfen hat, keine theoretische Betrachtung von Leuten, die wenigstens seinerzeit noch ausserhalb des Kreises der Verbreitung der Serehkrankheit standen. Wir wiesen schon nach Maassgabe der Resultate des Versuchsfeldes von 1886/87, wo durch Feldversuche ausgemacht werden sollte, welcher Theil des Rohrstengels liefert den besten Steckling, auf diesen Punkt und traten auch fernerhin auf Reisen etc. dafür ein. Die Praxis von West-Java hat sich theils dieses Ergebniss zu Nutze gemacht und mit Erfolg, während Versuche in der oben vorgeschlagenen Richtung hier stets von Misserfolg begleitet waren.

Der Versuch, wie er seinerzeit auf Watu-tulis eingeleitet war, mit zwei verschiedenen Rohrspielarten, bei dem von der einen gestreiften Sorte (Surabaya) die ganzen Rohrstengel ohne das sog. Stecklingende zu Stecklingen dienten, von der anderen (gewöhnl. Cheribonrohr) nur der jüngere obere Theil benutzt war und man also einem vergleichenden Versuche absolut keine Rechnung getragen hatte, beweist nichts. Erwähnt sei noch, dass die Stecklinge à 2 Augen vom ganzen Stengel nach einem Weichen von 2 × 24 Stunden in fliessendem Wasser, noch

*) Seine Beschaffenheit und seine Ansprüche an Boden und Pflege machen, dass er unter normalen Verhältnissen dem Gipfelsteckling nachsteht; er verlangt einen gut zubereiteten, nicht zu feuchten Boden.

4—5 Tage in nasses Stroh gelegt wurden. Hätte man anstatt dessen von einer Rohrsorte, und zwar von einer gegebenen Anzahl Rohrstengeln, die Stecklinge nach dem Alter gesondert und nach Massgabe vergleichender Versuche, also gleicher Behandlung etc. aller Stecklinge verfahren, man hätte dem Resultat, welches jedoch wahrscheinlich umgekehrt ausgefallen wäre, mehr Vertrauen schenken können. Wir sahen eine Reihe von Versuchen der letzteren Art, so einen auf der Unternehmung Kalibagor, zur Zeit als dort das Rohr noch gesund war, stets war der Ausschlag zum Nachtheil der älteren Stecklinge. Dass man nicht ab und zu mit älteren Stecklingen je nach Umständen gute Resultate bei einiger Sorgfalt erhalten kann, bezweifeln wir keineswegs, bei voll reifem, schnittfähigem Rohr ist dies im allgemeinen nicht der Fall. Wir theilen keineswegs die Ansicht, dass bei solchem grundlegenden Versuche die Gipfelstecklinge auszuschliessen sind, sondern im Gegentheil, sie müssen zum Vergleich herangezogen werden nach Massgabe vergleichender Versuche, und erst auf Grund derselben liesse sich eine Verwerfung rechtfertigen, sofern die Versuche im nachtheiligen Sinne für sie ausfallen. Ferner verliere man bei der Beurtheilung des Versuches nicht aus den Augen das häufige Begiessen und Bearbeiten des Bodens mit Stengelstecklingen bepflanzt — ein Tag um den andern wurde der Boden an der Oberfläche gelockert und begossen — also die grössere Sorgfalt der Kultur gegenüber dem Vergleichsrohr aus Gipfelstecklingen und vor allem, dass das letztere Rohr einen Monat früher gepflanzt wurde (S. 14 u. 15), also vielleicht schon eine Leidensgeschichte hinter sich hatte. Wir fragen: Kann man auf Grund dieser Thatsachen noch von vergleichenden Versuchen sprechen? Gewiss nicht! Zeugt der angegebene, kräftige Wuchs des Rohrs von Veredelung? Ebensowenig!

Noch einige Punkte der Arbeit mögen berührt werden. Ein stärkeres Auftreten der Serehkrankheit im Rohr zweiten Schnitts kann durchaus nicht als ein Zeichen für den Zurückgang des Rohrs gedeutet werden und ist einzig und allein der zunehmenden Krankheit bei längerer Einwirkung unter für jene günstigen und vielleicht für das Rohr ungünstigen Verhältnissen zuzuschreiben. Wir können ferner durchaus nicht darin einstimmen, dass die Einfuhr gesunder Stecklinge von Ost- nach West-Java ein „trauriges" Resultat lieferte, im Gegentheil, dadurch war der Fortbestand der westlichen Fabriken allein ermöglicht und so lange wir kein anderes brauchbares Mittel kennen, wird dies fernerhin für gesundes Pflanzmaterial gelten. Dass solche importirte Stecklinge viel zu leiden haben und weniger gut sind als frisch geschnittene, liegt auf der Hand, weniger dagegen, dass sie kranke Pflanzen liefern müssen und darum bleiben sie bei Verzicht auf eine regelmässigere, aber gesunde Anpflanzung besser als serehkranke. Uebrigens ist Versenden von Rohr bei gleicher Behandlung, wenn nicht mit mehr, so doch mit nicht minder Nachtheil für das Pflanzmaterial verbunden, als dasjenige von Gipfelenden und kann daher füglich nicht als Argument gegen Gipfelstecklinge dienen, vor allem wenn diesen beim Versand die umhüllenden Blattscheiden gelassen werden.

Was lehrt endlich der Versuch unsererseits mit Stecklingen von der Unternehmung Watu-tulis, von denen behauptet wurde, dass sie auch in West-Java, sowohl in der Originalanpflanzung, als auch in der ersten Nachzucht gesunde Nachkommen liefern würden. Der Boden zu diesem Versuche war mit äusserster Sorgfalt bearbeitet, wie uns bezeugt wurde und betreffs Düngung war den Wünschen, nicht mit Erdnussmehl oder Stalldünger zu düngen, entsprochen. Der Bedingung, für den verabredeten Versuch die vorzüglichsten Stecklinge welcher Art auch der Unternehmung auswählen zu dürfen, war nach unserer Meinung sorgfältigst entsprochen. Wir erhielten jedoch nicht, wie wir bestimmt erwartet hatten, Stecklinge von vollreifen Rohrtheilen, sondern die Gipfelenden à mit ca. 15 Augen, etwa den Theil, den man hier ersten und zweiten Steckling zu nennen gewöhnt ist. Eines derselben befindet sich noch heute als corpus delicti an der hiesigen Versuchsstation in Spiritus aufbewahrt. Die Stecklinge langten hier wohl verpackt in einer Kiste in gutem Zustande an. Nachdem dieselben von den die unteren bis oberen Glieder umschliessenden Blattscheiden befreit und die Enden ein wenig eingekürzt waren, wurden sie in je zwei Stecklinge verschnitten, dabei jedoch die oberen jüngeren und unteren älteren gesondert gehalten und ausgepflanzt. Das Auspflanzen geschah in Reihen von $2^1/_2$ R. Länge auf 4' Abstand mit gleicher Steckling- und Augenzahl. Das Aufgehen der Anpflanzung war gut, nur zeigten die Reihen mit den älteren Stecklingen sich weniger kräftig, die Pflanzen waren kleiner, so dass jeder — wir machten häufig den Versuch — die Nachkommen der beiden Stecklingsarten sofort unterscheiden konnte. Als das Rohr soweit entwickelt war, dass auf neuaufgehende Stengel, resp. auf eine Unterdrückung der vorhandenen nicht gerechnet werden konnte, zur Zeit wo schon einige Male die trockenen Blätter entfernt worden waren, wurde eine Zählung der Rohrstengel vorgenommen. Dieselbe ergab für den jüngeren Steckling 78, den älteren 51 im Mittel pro Pflanzreihe. Leider lagerte das Rohr später nach einem starken Winde theilweise, so dass wir von einer Ertragsbestimmung abstehen mussten, doch liess das Rohr in höherem Alter schon Spuren der Serehkrankheit deutlich erkennen, die in der Nachzucht typisch hervortraten, und zwar am meisten wiederum in dem Theil der Nachzucht aus Stecklingen von älteren reifen Rohrtheilen. Es waren drei Sorten Stecklinge, unten, inmitten und oben entnommene und ausserdem von der Originalanpflanzung zweiter Schnitt, der ebenfalls serehkrank wurde, angehalten. Hoffentlich wird man nun doch gegen den Ausfall der Versuche nicht einwenden wollen, dass der gesandte, nicht etwa durch uns gewählte Steckling, weil er eben von der Stengelspitze war, die Schuld trägt?!

Es ist hier nicht unsere Aufgabe, zu untersuchen, welchen Nachtheil obige Schrift — sie hat besonders, obgleich Eintracht im Schilde führend und diese wiederholt betonend, das Zusammengehen von Ost- und West-Java gehindert — kraft der Person ihres Verfassers, im Gegensatz zu anderen dergleichen Publikationen, welche weniger Beachtung fanden, für die Rohrzuckerindustrie Javas gehabt hat, sie hat auch einen Vortheil aufzuweisen, nämlich den, dass sie manchem gezeigt haben

mag, wie man Rohr nicht pflanzen soll, besonders wenn man die Sereh-krankheit bestreiten will. Inzwischen, glauben wir, ist auch der Verfasser derselben von der dogmatischen Vertretung seiner Ansicht, leider zu spät, durch die betrübende Ausbreitung der Sereh über Ost-Java, zurückgekommen. Erwünscht wäre es, dass man sich entweder aufrichtig zum Irrthum bekennt, oder doch die Resultate der fortgesetzten aber vergleichenden Versuche mittheilt.

Wir bemerken zum Schluss noch, dass wir keineswegs mit Vorstehendem etwa sorglose Stecklingswahl in Schutz nehmen wollen oder den Gedanken einer aufmerksamen Auswahl der Stecklinge, wozu der Artikel 5*) der „suikerwet van 21. Juni 1870" die beste Gelegenheit bot, bekämpfen; auch bestreiten wir den Nutzen von Stecklinganpflanzungen nicht, denn für die letzteren lässt sich verschiedenes zum Vortheil anführen, als das von dem Schneiden des Rohrs für die Verarbeitung unabhängige Pflanzen, dies hat um so mehr Werth, da nicht immer die gewünschte Harmonie zwischen dem Rohrschneiden zum Verarbeiten und dem Bedarf an Stecklingen besteht, so dass hier und da geschnitten werden muss, wenn man Stecklinge nötig hat und gepflanzt, weil man Rohr vermahlen muss. Dies sind jedoch Fragen, deren erste im Interesse einer guten Kultur und Production gefordert werden muss, deren letztere jedoch Umständen entsprechend der Ueberlegung bedarf, beide haben jedoch mit dem fraglichen Gegenstande nichts gemein und können wir daher von einem weiteren Eingehen auf dieselben hier absehen. Ferner hat die für das Fortbestehen der Rohrzuckerindustrie vom Verfasser erwünschte Veredelung des Rohrs, ebensowenig wie bei der Zuckerrübe, im Allgemeinen nichts mit der Bekämpfung seiner Krankheiten zu schaffen; die Zuckerrübe ist dadurch keineswegs minder an Krankheiten ausgesetzt, ja es regen sich vielfach Stimmen, die gerade das Gegentheil behaupten, was jedoch wohl auf eine verschärfte Beobachtung und eine grössere Empfindlichkeit des Schadens durch Krankheiten bei gesteigerter Konkurrenz zurückzuführen ist. Endlich hat trotz der Sorge bei der Auswahl der Stecklinge in Ost-Java**) nach dem Ausbreiten der Sereh in Cheribon, dieselbe dort ihren Einzug gehalten.

Eine weitere Arbeit, die wesentlich in die Spuren der vorigen tritt resp. sie zu begründen sucht und unter Heranziehung des bedingten Parasitismus Annahmen auf eben unbewiesenen Voraussetzungen macht, ist: „Nog een ernstig woord over sereh." ***)

Als Einleitung giebt der Verfasser eine Uebersicht über die Entwickelung der Untersuchungen seit dem Auftreten der Sereh und die derzeitigen Ansichten über die Ursache derselben.

„Wy namelyk zyn van oordeel, dat de serehziekte moet worden toegeschreven aan verzwakking van het suikerriet door langdurige ongeslachtlyke voortplanting, gepaart aan onordeelkundige cultuur en als

*) Dieser lautet: „De voor den aanplant benoodigde stekken (bibiete) worden, even als de meststof, indien de onderneemer bemesting mocht verlangen, kosteloos door hem geleverd op de door het Bestuur aantewysen plaatsen."

**) S. Sereh-brieven Landbouwer 1888 Nr. 41.

***) Van der Wiel Landbouwer 1888 Nr. 47.

gevolg daarvan, het ontstaan eener geschiktheid voor den aanval van dierlijke of plantaardige parasiten" beginnt v. d. Wiel die Auseinandersetzungen seiner Ansichten über die Serehkrankheit. Welcher Art der Parasit ist, hat in den Augen des Schreibers für seinen Zweck keinen Werth, da er die Krankheit ausschliesslich von der praktischen Seite zu betrachten wünscht und es noch nicht ausgemacht ist, welcher Ursache die Krankheit zuzuschreiben oder ob überhaupt ein Parasit die Ursache davon ist. Ja, wäre ein Parasit, welcher die Krankheit hervorruft, bekannt, so könne dies für die Praxis nicht von Wichtigkeit sein, wenn nicht zugleich ein praktisch anwendbares Vertilgungsmittel geboten würde. Dies befremdet einigermassen. Kann die Kenntniss des Parasiten nicht schon Vortheile gewähren? Sicher! Denn die Art der Vermehrung, Uebertragung etc. sind bei den zu ergreifenden Massnahmen nicht gleichgültig. Verfolgen wir den Schreiber weiter. Im Verfolg soll die Schwächung des Rohrs und ihre Ursachen dargelegt und der Beweis geführt werden, dass der Rohrpflanzer Mittel besitzt, das Rohr kräftiger zu machen, um nicht ungewaffnet zu sein im Streit gegen die Parasiten, welche die Kultur des Rohrs bedrohen.

Sind Ursachen bekannt, die uns zwingen anzunehmen, dass die Lebenskraft des Rohrs geschwächt ist?

1. Ungeschlechtliche Fortpflanzung.

Nachdem darauf gewiesen ist, dass das Rohr durch Stecklinge, also ungeschlechtlich fortgepflanzt wird und dies als ein ungünstiger Umstand gegenüber den zahlreichen Kulturpflanzen, die durch Saat vermehrt werden, bezeichnet wird, soll durch Beispiele eine gleiche Schwächung bei anderen Kulturpflanzen durch Vermehrung mittelst Stecklingen nachgewiesen werden. Populus pyramidalis bleibt in Folge Schwächung anstatt früher 60—70 Jahre nur noch 20 Jahre gesund in Italien und Frankreich. „De oorzaake van dat verval wordt in Europa door iedereen uitsluitend toegeschreven aan de culture door middel van stekken." Geschlechtliche Fortpflanzung oder Auswahl (selectie) können sie nur vor dem Untergange bewahren. Also doch event. auch ungeschlechtliche Fortpflanzung?!

Bei einem zweiten Beispiel, die Fassbarkeit der Wurzeln und Blätter des französischen und amerikanischen Weinstockes für Phylloxera resp. Peronospera viticola betreffend, handelt es sich um Sorteneigenthümlichkeit, die sich sowohl bei aus Stecklingen wie aus Saat gezogenen Pflanzen derselben Sorte zeigen wird. Dass aber verschiedene Varietäten einer Kulturpflanze oder gar Arten einer Gattung wie in diesem Fall oder endlich Kreuzungsprodukte auch Krankheiten gegenüber sich verschieden verhalten, ist eine von niemand bestrittene Thatsache*), spricht aber keineswegs dafür, dass durch Fortpflanzung mittelst Saat Schwä-

*) So führt F. v. Thümen: Die Pilze der Obstgewächse. Namentliches Verzeichniss etc. Wien 1887 für die einzelnen Arten der Gattung Vitis: Weinrebe, folgende Anzahl Pilzarten auf: V. aestivalis Mchx. 29, V. californica Engelm. 6, V. candicans Engelm. 2, V. Chautini Lec. 1, V. cordifolia Mchx. 9, V. labrusca L. 77, V. riparia 13, V. rotundifolia Mchx. 5, V. silvestris Gmel. 15, V. vinifera L. 323, V. vulpina 13.

chung, die durch Vermehrung mit Stecklingen entsteht, vorzubeugen ist. Warum war die Saat des französischen Weinstocks nicht allein im Stande, dieses günstige Resultat zu liefern? Die Kreuzung wurde unseres Erachtens nur darum gewählt, um schneller zu dem Resultat zu kommen, was man auch durch Pfropfen, jedoch nur langsam erhielt, wie v. d. Wiel selbst erwähnt. Diese beiden Beispiele scheinen nach kurzer Anziehung von Hopfen und Krapp dem Schreiber ausreichend zu sein, eine Schwächung durch Stecklinge oder allgemein ungeschlechtliche Fortpflanzung und eine Erstarkung durch Anzucht aus Samen zu beweisen. Fürwahr eine unglückliche Wahl! Unserer Ansicht nach muss man bei dergleichen Auseinandersetzungen auch wohl im Auge behalten, ob die betreffende Kulturpflanze von Natur aus sich der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bedient und diese die Hauptvermehrungsart bildet oder ob dies nicht oder selten der Fall ist. Dies hat man beim Zuckerrohr, das unzweifelhaft zu den ersteren gehört, wie wir später noch hervorheben werden, auch bei anderen dergleichen Mittheilungen vollständig aus dem Auge gelassen. Auch sind Beispiele wie Populus pyramidalis nicht zutreffend, da es sich dabei auch um Oertlichkeiten, der Pflanze von Natur nicht angewiesen, handelt, ja noch nicht einmal ausgeschlossen ist, dass eine parasitäre Krankheit, deren Ursache vielleicht in der Heimath nicht gefunden wird, die Ursache der erwähnten Erscheinung bildet.

2. Schlechte, unzweckmässige Kultur durch schlecht gewähltes Pflanzmaterial und Pflanzsystem (Reynoso) und einseitige Düngung sind als weitere Ursache der Schwächung des Rohrs anzusehen.

Ob diese Beschuldigung, hauptsächlich gegen die Rohrkultur in West-Java gerichtet, früher mehr als jetzt wahr oder nicht wahr ist, wollen wir unentschieden lassen, jetzt hat sie für hiesige Verhältnisse sicher selten Geltung, ebensowenig hatte sie dies für viele andere Oertlichkeiten vor dieselben von der Sereh heimgesucht wurden (Kalibagor) oder solche, die sich überhaupt nicht der getadelten Kulturmethode, sondern des gerühmten Pflügens (brudjulan) bedienten, heute aber dennoch der Krankheit ausgesetzt sind. Das unrationelle der einseitigen (Stickstoff-) Düngung, für hiesige Verhältnisse nämlich, bei einer guten Bewässerung, muss erst durch Versuche bewiesen werden, unsere Erfahrungen sprechen vielfach dagegen. Sind hiermit die Ursachen, die bei jeder Pflanze, also auch beim Zuckerrohr, Schwächung und Zurückgang hervorrufen werden, gegeben, im Verfolge werden die Mittel angegeben, die das Rohr kräftiger machen können. Dabei trifft es uns zunächst, dass die Reservestoffe, nöthig für die Entwickelung eines neuen Lebens, beim Rohr im Stengel niedergelegt sind. Wir erlauben uns dazu die Frage, geschah dies durch den Einfluss des Menschen oder ist es eine Vorsehung der Natur? Unserer Meinung nach in Hauptsache doch sicherlich das Letzte, und damit wird dann auch zugegeben werden müssen, dass das Rohr von Natur aus zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung gewissermassen bestimmt ist.

Nachdem darauf allgemein behandelt ist, wie sowohl die Art als die Menge der Reservestoffe und ihr Verhältniss zu einander von Ein-

fluss ist auf die Entwickelung und Widerstandsfähigkeit der ganzen Pflanze, so zwar, dass Pflanzen aus grossen Samen etc. sich bei sonst gleichen Umständen grösser und schwerer entwickeln und grösseren Widerstand gegen äussere Einflüsse zeigen als solche aus kleinen, die schwächer und dürftiger sind, wird dies Ergebniss auf das Zuckerrohr angewendet, um die Frage nach dem besten Stecklinge bei diesem zu beantworten. Hierbei werden jedoch die Qualität und das gegenseitige Verhältniss der Reservestoffe sowie die Keimfähigkeit der Augen am Steckling des Rohrs ausser Acht gelassen und dem einseitig rohrzuckerhaltenden und schwersten Steckling ohne weiteres der Vorzug eingeräumt, der Gipfelsteckling dagegen als nicht schwer genug verworfen. Zunächst bemerken wir, dass die Definition Gipfelsteckling (topstek) nicht scharf ist. Was in West-Java darunter verstanden wird, ist der obere noch gefärbte Rohrtheil mit den bestentwickelten Augen. Dass die oberen Augen, was ihre Anlage betrifft, nicht mit denjenigen weiter unten am Stengel gelegenen in Vergleich treten können, bezweifeln wir nicht allein, sondern glauben aus guten Gründen das Umgekehrte. Van d. Wiel fordert reife Augen mit trockenem Deckblatt. Dies schliesst sich aber aus, Augen mit trockenem Deckblatt sind überreif! Wir theilen diesbezüglich ganz die Ansicht von P. B., der sich nicht mit Unrecht und nicht ohne Geschick, nicht allein vom Standpunkte eines Serehkenners, sondern selbst im allgemeinen Sinne dagegen wendet.*) Nach ihm müssen Stecklinge gepflanzt werden mit der grössten Keimkraft, dem er wohl hinzufügen konnte, verbunden mit der möglichst kräftigsten Beschaffenheit. Je schneller die junge Pflanze an die Oberfläche tritt, um so weniger besteht die Gefahr, dass der Steckling stickt und fault. Darum müssen Stecklinge gewählt werden, die weder unentwickelte (witachtige) Augen, noch solche mit trockenem Deckblatt haben. Stecklinge letzterer Art haben durch Alter zuviel von ihrer Keimkraft und Keimenergie verloren, der Steckling kommt nicht oder langsam auf, erstickt und fault und Auftreten von Ungeziefer (besonders Termiten) am Steckling ist die Folge. Bei unreifen Stengeltheilen ist dies angesichts der geringeren Keimkraft und der zarten Beschaffenheit des Stecklings ebenfalls der Fall, doch vermöge der grösseren Keimungsenergie im allgemeinen weniger. Daher ist der Gebrauch von ganzen reifen, stehenden Rohrstengeln zu Stecklingen unmöglich. Die besten Stecklinge giebt weder der Rohrtheil, dessen Augen noch nicht die höchste Keimkraft erreicht haben, noch derjenige, wo diese durch Alter vermindert ist, und erst in diesen Grenzen ist die weitere Frage zu Gunsten des kräftigsten Stecklings zu entscheiden. Reife des Saatguts ist mit Reife von Stengeln des Rohrs nicht gleich zu setzen, besonders auch in Bezug auf die Lebensfähigkeit der Augen. Ebensowenig wie ferner Reife des Saatguts immer identisch ist mit der Vollreife der Samen, Früchte etc. zum Gebrauch, ebensowenig ist dies der Fall mit der Reife des Rohr-

*) Landbouwer 1888 Nr. 48. Over plantriet und daselbst Nr. 50. Nog eens plantriet.

stengels zu Stecklingen und der zu seiner technischen Verwendung. Was in dem einen Fall Unreife ist, ist in dem anderen Reife und was dort Reife, ist hier Ueberreife, so dass im letzten Falle also der technisch reife Rohrstengel nur wenige wirklich gute Stecklinge zu liefern vermag. Aus der Aehnlichkeit der Vermehrungsart des Zuckerrohrs mit der der Kartoffel folgt keineswegs, dass wenn bei der letzteren die älteren Augen die besten sind, dies auch beim Zuckerrohr, angenommen eine Ungleichheit der Augen im Sinne des Schreibers, so ist. Die grössere Keimfähigkeit und Keimenergie und der durch letztere bedingte Vorsprung in der Entwickelung der jungen Pflanze werden negirt oder sind dem Schreiber unbekannt.

Starke und schwache Pflanzen verhalten sich aber Parasiten gegenüber verschieden, darum sind, so schliesst van der Wiel mit Bezug auf das Rohr weiter, die Parasiten nicht die directe Ursache der Serehkrankheit, sondern eine Folge der Schwäche, durch die angegebenen Momente hervorgerufen. Ist eine solche Folgerung logisch? Keineswegs, ebensowenig wie bewiesen ist, dass durch irrationelle Kultur und den Gebrauch der Gipfelstecklinge, wie irrthümlich geschlossen wurde, das Rohr geschwächt ist. Auch die Möglichkeit der Uebertragung der Serehkrankheit spricht ebenfalls gegen obige Annahme — Importstecklinge geben in Serehgegenden kranke Nachkommen, Serehstecklinge sind im Stande jegliches Rohr in ihrer Nähe, wo auch zu inficiren.*)

) Eine besondere Aufmerksamkeit in dieser Beziehung hat in letzter Zeit eine kleine Rohranpflanzung im botanischen Garten zu Buitenzorg auf sich gezogen, sie lässt jedoch, wie wir uns überzeugten, durchaus keine Schlüsse auf die Ursache und die Art der Serehkrankheit zu, denn sie war weder serehfrei, noch ist es bewiesen, dass keine Infection des gesunden Materials stattfand, die ja je nach den Umständen bald schneller bald weniger schnell eintreten kann und daher hier mehr, dort minder leicht sichtbar wird. Wir zweifeln nach dem Gesehenen selbst nicht an einer Infection. Den Vertretern von der parasitären Natur der Krankheit ist damit keineswegs eine Waffe aus der Hand genommen, der Versuch beweist nur, dass man produktives Rohr, und dies ist längst bekannt, aus serehkranken Stecklingen ziehen kann, nicht aber, wie immer wieder) behauptet wird, gesundes. Ja dass das letztere möglich ist, wollen wir nicht einmal bestreiten, wir sahen es jedoch nie, aber auch dies würde noch keineswegs gegen die parasitäre Natur der Krankheit sprechen, ähnliche Fälle sind auch bei anderen derartigen Krankheiten bekannt, wirken doch beim Auftreten von Parasiten Umstände mancherlei Art mit, die z. B. hier und da recht wohl den Parasiten absterben lassen können. Doch lassen wir dies dahingestellt, jedenfalls ist durch diesen Versuch wiederum einmal bewiesen, dass man durch den Steckling die Serehkrankheit verbreiten kann. Wann wird man doch zu der Einsicht des Werthes wahrheitsgetreuer Berichte kommen und den Schaden derjenigen entgegengesetzter Art einsehen. Geht der obige Bericht, wie vermuthet wird,**) vom botanischen Garten aus, so ist eine solche Handlung einfach als unverantwortlich zu bezeichnen. Der Bericht***) über obige Anpflanzung lautet: „Van een der plantkundigen†) te Buitenzorg verneemt de **Javabode** de volgende aardigheid, die een bewys is, dat de natuur soms met alle theoretische wetenschap spot. Natuurlyk maakt de serehziekte by de Buitenzorgsche geleerden een punt van

*) De Landbouwer 1890 Nr. 11.
**) Daselbst 1890 Nr. 49.
***) Javabode 29. April 1890 Nr. 97. Gezond riet uit serehziek riet geteeld. Mitgetheilt nach dem indischen Merkuur 1890 Nr. 448.
†) Welcher Pflanzenkundige der Urheber ist, wäre interessant zu wissen!

Sicher je vollkommener das Pflanzmaterial, um so sicherer und höher im Allgemeinen der Ertrag, aber die Einwirkungen der Ernährungs- und Standortsverhältnisse sind nicht oder nur wenig erblich und selbst aus dem äusserst kleinen Samen des Zuckerrohrs kann man gutentwickelte Nachkommen ziehen. Wären die Behauptungen v. d. W. richtig, so sollte man eher annehmen, dass sich im Laufe der Zeit eine weniger ergiebige Varietät herausgebildet hätte, die sich den Verhältnissen anpasste, doch die Rohrernten auf Java sind keineswegs jetzt und kurz vor der Sereh unbefriedigend gewesen. Oder gehen Maximalerträge (z. B. Kalibagor) auch mit Schwäche gepaart?

Abgesehen von dem Mangel an Beweisen, ob es möglich ist, die Serehkrankheit durch Wahl der Stecklinge im v. d. Wiel'schen Sinne zu bekämpfen oder auch nur zu verhüten,*) ist es selbst sehr fraglich, ob die Beschaffenheit oder besser Kraft des Stecklings auch nur einen nennenswerthen Einfluss auf das Hervortreten der Serehkrankheit hat, sind doch alle als Beweis dafür angeführten Versuche seinerzeit in Kreisen genommen, wo die Serehkrankheit noch nicht oder nicht in erheblichem Masse herrschte, ja deren Versuchsansteller wohl nicht einmal immer Sereh kannten, wie kann man unter solchen Verhältnissen wohl im obigen Sinne gehaltene Behauptungen aufstellen. Nicht die Kraft des Stecklings, sondern der Krankheitsgrad ist es, der hierbei eine wesentliche Rolle spielt und nur insofern geben wir zu, dass die Abnahme der Sereh auf den Unternehmungen durch gute Wahl der Stecklinge vermindert und glauben wir auch, dass nur in dieser Auffassung abgegebene Erklärungen aus Serehdistrikten zu verstehen sind. Aber selbst wenn stärkere Rohrpflanzen gegen die Sereh besser Bestand sind, also grösseren Ertrag liefern, so ist damit keineswegs gesagt, dass sie von der Krankheit verschont bleiben, oder dass wir im Stande sind

---

onophoudelyke studië uit en tracht men daarvan zooveel mogelyk te weten tekomen. Om nu eens nategaan, op welke wyze de ziekte zich voortplant en hoe ziek riet het gezonde aantast, heeft men op een klein lapje grond eenige ryen riet in elkaars onmiddelyke nabyheid en wel telkens na een ry gezond een ry ziek riet gezet. De vremdsoortige aanplant heeft men door een hooge sterke pagger zorgvuldig afgesloten en hem daarna gedurende eenigen tyd aan zyn lot overgelaten. Toen men daarna een onderzoek in stelde bleek tot groote verbazing van de geleerden, dat het zieke riet het gezonde niet alleen niet aangetast had, maar dat juist het tegenovergestelde had plaats gegrepen en al het zieke riet volmaakt gezond was geworden. Zie daar een empirisch middel, dat misschien op groote schaal zou kunnen worden toegepast." Wie weit „onkunde" und „waanwysheid" sich in der indischen Literatur vermessen, das sieht man in einem Artikel des Soerb. Handelsblattes, den man in Verbindung mit dem obigen Berichte aus Buitenzorg aufgenommen findet in Nr. 448 des indischen Merkuurs 1890,*) ohne dass letzterer sich berufen fühlte, daran die verdiente Kritik zu üben.**)

*) De Landbouwer 1888 Nr. 52. Over onze weermiddelen tegen de Sereh S. 632.

---

*) Eine Fachzeitschrift wie der indische Merkuur thäte wahrlich besser, häufig mehr Kritik bei der Aufnahme von Artikeln zu üben, als dies durchgängig geschieht, oder falls dergleichen Berichte aufgenommen werden sollen, die jedoch mehr schaden als nützen, dafür eine Rubrik „Humoristisches" zu eröffnen, soll man nicht an die Mittheilungen anderer Art den gleichen Massstab der Zuverlässigkeit legen.

**) In einem früheren Artikel, wir vermuthen von derselben Hand, wird der Degeneration des Rohrs durch Gipfelstecklinge das Wort geredet und die javanische Zuckerindustrie scharf angegriffen. Een ernstig woord tot den Handel in Nederlandsch Indie. Batav. Handelsblad 16. April 1888, gez. G. A. Andriesse.

durch Auswahl der Stecklinge es dahin zu bringen, mehr Aussicht hätte eine Varietätenwahl. Die Beständigkeit besser gegenüber schwächer entwickelten Pflanzen gegen Angriffe von Parasiten besteht nicht immer und ist meist nur relativ, insofern eine kräftige Pflanze den gelittenen Schaden theilweise ersetzen und dadurch den Ertrag noch günstig gestalten kann. Die Einwirkung durch Parasiten tritt also bei kräftigen Pflanzen nur weniger hervor, immun sind sie keineswegs, ja es fehlt nicht an Fällen, wo die Widerstandsfähigkeit bei ihnen geringer ist. Damit soll keineswegs gesagt sein, dass wir nicht alles mögliche thun müssen, um kräftige Pflanzen zu erziehen, sondern nur, dass wir auf diese Weise die Krankheit nicht wehren; unsere Ausführungen richten sich nicht gegen die Bestrebungen zur Verbesserung der Rohrkultur, wohl aber gegen auf falsche Voraussetzungen begründete Annahmen über die Ursache der Serehkrankheit ohne factische Grundlagen. Ferner soll mit obigem auch keineswegs geleugnet werden, dass Umstände auf das Auftreten der parasitären Rohrkrankheiten ihren Einfluss üben. H. Marshall Ward*) hat dies kürzlich in einem Vortrage vor der englischen Academie der Wissenschaften: „Ueber einige Beziehungen zwischen Nährpflanze und Parasit bei gewissen epidemischen Krankheiten der Pflanzen" dargelegt. Hier werden an Beispielen die Rückwirkungen von Nährpflanze auf der einen und Parasit auf der anderen Seite — der Kampf beider mit einander — die Abhängigkeit des „angreifenden Vermögens" des Parasiten und des „Widerstandsvermögens" der Nährpflanze von Umständen — gekennzeichnet. Hier wird aber auch darauf gewiesen, wie in den meisten Fällen bei epidemischen Pflanzenkrankheiten die angefallenen Individuen wenig Aussicht in diesem Streit haben, und wie man in der Praxis den Unterschied in Widerstandsvermögen häufig überschätzt. Gesetzt, dass durch die Veredelung das Zuckerrohr einem stärkeren Anfall von Seiten seiner Feinde ausgesetzt wäre, was jedoch hier wie bei anderen Kulturpflanzen gegenüber den wildwachsenden Pflanzen durchaus nicht bewiesen ist, so ist dies doch wahrscheinlich wohl minder in einer Schwächung als vielmehr in der Zunahme seiner guten Eigenschaften begründet, wenigstens wenn man ungezwungenen Erklärungen der Naturerscheinungen den Vorzug giebt. Will man jedoch durchaus eine ungünstige Veränderung des Zuckerrohrs annehmen, dann möchte es weit begreiflicher erscheinen, dass es, gleichgültig ob durch Saat oder Stecklinge fortgepflanzt — im letzteren Falle vielleicht selbst weniger, da die Variabilität sich gewöhnlich in engeren Grenzen bewegt, dem jedoch gegenüber steht, dass die Eigenschaften der Mutterpflanze ob gute oder schlechte auch weit sicherer auf die Nachkommen übertragen werden — im Schutze des Menschen allmählich die ihm im Kampf ums Dasein angezüchteten Eigenschaften gegen ungünstige Einflüsse von aussen Bestand zu sein, verloren hätte, weil sie sich unter den veränderten Verhältnissen als unnöthig erwiesen. Dass sich jedoch diese Veränderung gerade auf krankmachende Einflüsse, die vom Menschen bis jetzt doch nur im geringeren Masse be-

*) S. auch M. Treub in Teysmannia 1890.

seitigt sind, erstreckt, ist unwahrscheinlich und nicht bewiesen, eher könnte man eine gänzliche Veränderung durch den angenommenen stärkeren Angriff von dieser Seite erwarten. Ferner ist eine in anderen Fällen hier und da schon beobachtete Anpassung der Parasiten an die Nährpflanze, das Zuckerrohr, im Laufe der Zeit ebenfalls nicht ausgeschlossen, ja weit wahrscheinlicher als jede Degeneration des letzteren, und da endlich ebensowenig erwiesen ist, dass man durch Anzucht aus Saat oder durch Stecklingwahl diese Veränderungen rückgängig machen kann, so muss man also doch in erster Linie sich gegen die Parasiten des Rohrs wenden.

V. d. Wiel nimmt ferner an, dass es die Nematoden sind, welche im Krankheitsprocess des Rohrs eine Rolle spielen, einmal weil von anderer Seite nichts ernstiges dagegen eingebracht sei, sodann weil dadurch und durch die von ihm angenommene Schwächung des Rohrs die allgemein auftretenden Erscheinungen ungezwungen erklärt werden können. Dies „ungezwungene" ist unserer Meinung nach selbst Soltwedel bei aller Mühe z. B. bezüglich der veränderten Gefässe nicht möglich gewesen. Von den Versuchen von v. der Zyll de Jong, die v. d. Wiel als Beweise ansieht, mussten wir erklären (s. o.), dass dieselben nicht vertraubar sind; ferner 8 Monate nach dem Erscheinen der hier besprochenen Mittheilung konnten wir auf der isolirt liegenden Unternehmung Kalibagor, trotz der auch von uns zu bestätigenden guten Wahl der Stecklinge daselbst, deutlich Sereh nachweisen, sie hat sich also dadurch nicht der Infection entziehen können und heute hat dort die Sereh, wir konnten uns davon überzeugen, keinen minder bedrohlichen Charakter als anderswo. Was die gegebene Zeichnung betrifft, so bemerken wir, dass wir nicht einmal, sondern mehrmals das Umgekehrte sahen. Wir wollen damit nicht an der Richtigkeit derselben zweifeln, denn falls die Augen des älteren Stengeltheils aufkommen, steht im Allgemeinen einer kräftigen Entwickelung nichts entgegen. Der eine Versuchsstengel scheint auch noch verhältnissmässig jung gewesen zu sein und was besonders auffällt, die als Stengelsprosse angegebenen Schösslinge zeigen keine, die aus dem Gipfel entsprossenen dagegen wohl eine Bestockung, gewöhnlich ist wenigstens das Verhältniss in der Stärke der Bestockung ein umgekehrtes. Die Erinnerungen eines Pflanzers können wir als Beweis nicht gelten lassen, wir wissen wie weit derartige Beobachtungen heut zu Tage, wo man sich der Kenntniss des Rohrs mehr zuwendet, zu vertrauen sind, ja wir kennen die Art des Versuchswesens auf den Fabriken zu genau, um uns mit den der Erinnerung entnommenen Resultaten abfinden zu lassen. Auf die weiteren Ausführungen, dass es nichtig ist zu behaupten, die Sereh sei eine ansteckende Krankheit, was auch keineswegs aus den Mittheilungen der Versuchsstationen hervorgehe, jedoch Peelen zu etwa derselben Zeit mit Recht wohl darin findet,*) brauchen wir nicht näher einzugehen, die Geschichte dieser Krankheit beweist dies jetzt

*) S. auch Soltwedel Mededeelingen October 1886 und Bulletin v/h. Proefstation West-Java September 1886.

leider wohl mehr als nöthig, auch was den Nothschrei der 17 Fabrikanten des Westens und des Referenten angeht und seine geschilderten Folgen betrifft, ist es unsere bescheidene Meinung, dass gerade in dieser Richtung die Arbeiten von v. d. Zyll de Jong und v. d. Wiel besonders wirksam sein mussten und auch gewesen sind; übrigens nirgends ist die Behauptung: „wy gaan ten onder" anders als bedingsweise gefallen und die Mehrzahl der hiesigen Pflanzer ist auch heute noch nicht dieser Ansicht, selbst nachdem die Quelle Ost-Java für gesundes Pflanzmaterial versiegt ist und sich die Verhältnisse also wesentlich ungünstiger gestalten.

Sicher merkwürdig ist endlich in dem Resumé über das was gethan werden muss, um die Sereh zu verhüten und zu bekämpfen, das Bekenntniss: „Wat het beste deel van den rietstok is vor bibit, weet op't oogenblik nog niemand. Dit dient dus iutgemaakt te worden en wel voor plantriet op verschillenden leeftyd . . . . Op het oogenblik kan omtrent deze quaestie alleen gezegd worden dat de slechste bibit de topbibit is", dies nachdem die ganze Abhandlung auf Stecklinge von reifem Rohr begründet ist. Da die letztere Behauptung unwahr ist, wie wir sahen, war für v. d. Wiel alle Veranlassung vorhanden, im Sinne der ersteren durch eingehende vergleichende Versuche eine Entscheidung zu treffen, anstatt auf unbewiesene Voraussetzungen hin Behauptungen der weitgehendsten Art aufzustellen. Für die Behauptung,*) dass durch die v. d. Wiel'sche Schrift die Sereh nicht weiter zu fürchten sei, denn allein von demjenigen, der beliebt sie selbst zu bauen, sahen wir keine Beweise. Die Arbeit von v. d. Wiel beweist durchaus nicht, dass wir in dem Steckling als solchen die Ursache der Serehkrankheit zu suchen haben; sie daher als einen wissenschaftlichen Beweis der Behauptungen v. d. Zyll de Jong's anzusehen,**) ist trotz der Wahrheit der darin reproducirten, auf den Lebensprocess der Kulturpflanzen bezüglichen Untersuchungen Anderer (Marek, Wollny etc.) durch Falschheit der Schlüsse und dadurch Unbewiesenheit der Behauptungen verfehlt. Wir können daher auch hier von der Beurtheilung der Wahrheit der darin enthaltenen anderen Mittheilungen bezüglich des Zuckerrohrs absehen.

In einer Vertheidigung***) der v. d. Wiel'schen Behauptungen befremdet es, wenn man als Abwehr gegen den Einwand, dass das Rohr nicht degenerirt sei, weil die Rohrproduktion auf Java zugenommen habe, liest, dass eine mindere Produktion nur dann gleichen Schritt hält mit der Degeneration des Rohrs, wenn die Kulturweise dieselbe geblieben ist, da nun Produktion und Degeneration auf Java nicht in diesem Verhältniss stehen, so wird damit eine verbesserte Kultur zugegeben, wodurch die Degenerationserscheinungen hinausgeschoben resp. rückgängig gemacht werden müssten, aber doch bezeichnet van der Wiel

*) Surabaya Courant 21. April 1888.

**) Landbouwer 1888 Nr. 52. Over onze weermiddelen tegen de Sereh. S. 632.

***) Naar aanleiding van Dr. Peelens Serehbeschouwingen. Landbouwer 1888 Nr. 49, Seite 599.

eine schlechte Kultur mit als Ursache der Sereh. Wie gefährlich sich die Degeneration des Rohrs im Spiegel der Zukunft für die Rohrzuckerindustrie ausnimmt, scheinen die Vertreter dieser Ansicht nicht zu überlegen. Könnte selbt die intensivste Kultur, wenn die Fortpflanzung durch Stecklinge unnatürlich ist und unbedingt Degeneration die Folge davon sein muss, die letztere ausschliessen? Doch sicher nicht! Aber auch angenommen, dass die Degeneration durch die Kultur hinausgeschoben wird, ständen wir dann doch nicht über kurz oder lang vor einem Faktum, dem nicht zu entrinnen ist, sei es, dass die Kultur keine Verbesserung mehr zulässt oder diese nicht mehr lohnend erscheint. Wehe dann manchem jetzt noch blühendem Zweige der Landwirthschaft. Doch zum Glück ist es nicht so und wir müssen der Natur dankbar sein, dass sie sich nicht in der die Degeneration predigenden Richtung bewegt, es wäre die aussichtsloseste von allen.

Ohne die Rohrpflanzer in Schutz nehmen und ihre Missgriffe bei der Bodenbearbeitung, die unzweifelhaft bestanden und noch bestehen, verdecken zu wollen, müssen wir erkennen, dass diese Beschuldigungen vielfach übertrieben sind und dürfen dergleichen Urtheile, besonders von Leuten die der Praxis ferne stehen, nur mit Vorsicht aufgenommen werden.

Unter Rohrveredelung verstehen wir die Erhöhung seines relativen Gebrauchswerthes, dies braucht nicht unbedingt Hand in Hand zu gehen mit den v. d. Wiel'schen Bestrebungen, die sich auf schweres und stärkeres Rohr richten, das letzte ist aber, wie in der Vertheidigung zugegeben wird, erreicht, trotzdem aber nimmt man einen Rückgang an, ohne jedoch dafür specifische Veränderungen anzugeben. Es ist denn auch bezeichnend, dass man hier „vorsichtshalber“ der Degradation(!) Gewicht beilegt. Nur die Unkenntniss ihrer Nutzpflanzen ist es, welche die Praktiker (auch in Europa) in häufig sehr einfachen Krankheitserscheinungen immer und immer wieder eine Schwächung derselben wahrnehmen lässt. Die Wissenschaft hat bei dergleichen Erscheinungen schon in einer Reihe von Fällen Aufklärungen gegeben, aber kein Balinees,*) der eine Degeneration beobachtet haben will, hat sie zu beweisen, noch weniger zu erklären vermocht, also sein Tiefsinn kann auch keinen Vernünftigen zum Nachdenken stimmen, wie dies verlangt wird. Wie kann wohl die Natur einen Weg einschlagen, nämlich den der ungeschlechtlichen Fortpflanzung, der unbedingt zum Untergange führen muss! Dies giebt wahrlich mehr zu denken als die Beobachtung eines Naturmenschen der genannten Art, der wohl die Erscheinungen wahrnimmt, doch häufig nicht im Stande ist, sich über das Warum Rechenschaft zu geben und sich begnügt mit einer Bezeichnung seiner Auffassung entsprechend. Wir wiederholen hier, dass dergleichen Annahmen nur ein Deckmantel der Unwissenheit sind und Denkfaulen, mühevollen Untersuchungen Abgewandten eine willkommene Gelegenheit zu schönen Redensarten.

---

*) Het topenstelsel en de Balinees. Landbouwer 1888 Nr. 49, S. 608.

Die zweite Arbeit v. d. Wiel's*) bietet in der uns hier beschäftigenden Richtung nicht viel Neues, denn als leitender Gedanke dient dieser neueren Mittheilung in dieser Beziehung der folgende Satz: „Ik stel voorop, dat ik de sereh ziekte blyf toeschryven aan dezelfde oorzaken als ik in '88**) meende, n. l. **verzwakking van het suikerriet door langdurige ongeslachtelyke voortplanting en als gevolg daarvan het ontstaan eener geschiktheid voor den aanval van dierlyke of plantaardige parasieten.**" Hier kommt also die Bodenbearbeitung, Wahl der Stecklinge etc. schon (scheinbar) in Wegfall, auch wird fernerhin gesagt, dass **unbekannte Ursachen** seit 1888 die **„geschiktheid"** wenigstens in Ost-Java stark vermehrt haben!

Daraufhin werden folgende Bekämpfungsmittel der Sereh angegeben:

1. Stecklinge von reifen Rohrstengeln.
2. Für die Zucht von Pflanzmaterial müssen besondere Felder gewählt werden, worauf das Rohr unter den günstigsten Verhältnissen (intensive Bearbeitung, gute Drainage etc.) wachsen kann.
3. Düngung darf den Feldern nicht mangeln, es sei denn, dass sie ausgezeichnet sind, jedoch verlasse man einseitige Stickstoffdüngung.
4. Die Pflanzweise für das Pflanzmaterial sei das Quadrat. Abstand 3'. Der Boden werde gepflügt oder mit dem Patjol auf dieselbe Weise wie mit dem Pflug bearbeitet.
5. Auswahl der Stecklinge. Bevor das Feld geschnitten wird, werden die Stengel für Stecklinge ausgewählt, die vollkommen gesund sind und sich am kräftigsten zeigen. Besonders aber ist die Wahl solcher Stengel anzuempfehlen, die sich in solchen Feldern finden, die stark von Sereh heimgesucht sind. Dadurch wird man in der grossen Praxis zu einer Sorte gelangen, die gegen den Anfall der Krankheit beständig ist.(?!) Dass die Krankheit in West-Java, wo sie entstand, in Heftigkeit abnimmt,(!?) würde seine Erklärung darin finden können, dass fortwährend noch Rohr, was wenigstens noch pflanzbare Stecklinge gab, gebraucht wurde und dass Bergboden und Klima Ursachen sind, Rohr zu erzeugen, das zeitlich mehr Widerstandsfähigkeit besitzt.
6. Um schneller zu einer beständigen Sorte zu kommen, ist das Pflanzen von Rohr für Pflanzmaterial in Berggegenden, wo wahrscheinlich auch weniger Nematoden vorkommen, und der Boden bessere Bedingungen bietet, anzuempfehlen. Doch dadurch wird der Zurückgang in der Lebensenergie des Rohrs, hervorgerufen durch die ungeschlechtliche Fortpflanzung, nicht aufgehoben. Hierzu ist erforderlich
7. Die Zucht von Rohr aus Saat im Gebirge.

---

*) De Sereh-Ziekte. Over oorzaken en bestryding. Surabaya (Mei) 1890. Referate darüber in Landbouwer 1890 Nr. 3 und 4.

**) Nog een ernstig woord over Sereh s. vorhin.

8. Man suche Mittel ausfindig zu machen, um die Nematoden auf den Feldern der Unternehmungen zu tödten.

Wir bemerken dazu folgendes: Stecklinge von reifem Rohr sind in dem Sinne von v. d. Wiel, der reife Stengel vollständig zu Stecklingen verschnitten wünscht, nicht rathsam. Beweis: angestellte vergleichende Versuche, die von v. d. Zyll de Jong, waren nicht vergleichend. Wir wiesen schon vorhin darauf, dass Reife im wirthschaftlichen Sinne nicht immer mit der Vollkommenheit des Saatmaterials zusammenfällt, so auch beim Rohr. Auch ist eine Verallgemeinerung, dass Pflanzen aus unreifem Saatmaterial eine geringere Widerstandskraft gegen Krankheiten und von aussen wirkende ungünstige Einflüsse zeigen, besonders in ersterer Hinsicht nicht korrekt, ja beim Rohr wenigstens durch v. d. Wiel nicht einmal bewiesen, dass unreifes Pflanzmaterial verwendet wird. Wo Sereh herrscht, sind Stecklinge aus dem Stengel (überreife) selbst weit ungünstiger als unreife Stecklinge. (putjuk). Die grüne unreife Spitze diente früher vorwiegend als Viehfutter, nur der Javane verwandte sie vielfach als Steckling, bis man erst, wo die Sereh herrscht, ihren Werth bei Bekämpfung dieser kennen gelernt hat. In dieser Beziehung ist der v. d. Wiel'sche Ausspruch recht bezeichnend: „Ik blyf daarom anraden den top „poetjoean" te gebruiken **tenzy het noodig mocht blyken de serehziekte eenigen tyd langer te ontlopen.**" Mit Hülfe der Ursache heilt man also die Schäden der Krankheit, oder noch besser entläuft man derselben wenigstens auf einige Zeit! „Tot versterking van het riet zal de topbibit niet mogen worden gebruikt. Aber: **„Dat de planten uit bibit van gedeelten van den stok gesproten meer sereh gaven zegt niets. Ze komen later op dan de planten uit topbibit gesproten en waarschynlyk is daarin de oorzaak gelegen van de sterkere attaque der nematoden.**" Unserer Ansicht nach sagt dies sehr viel, wenigstens einmal, dass man dem Rathe von v. d. Zyll de Jong und v. d. Wiel, reife Rohrstengel zu Stecklingen zu verschneiden, in Serehgegenden nicht folgen darf, wie verlangt wurde, und dass es mit der Verstärkung des Rohrs auf dem vorgeschlagenen Wege doch noch nicht recht sicher ist.

Ob besondere Stecklingsanpflanzungen auf Java unter normalen Verhältnissen ein Bedürfniss sind, bezweifeln wir wie schon hervorgehoben, zur Bekämpfung der Sereh werden sie als solche wenig beitragen und hängt ihr weiterer Vortheil in der Hauptsache davon ab, ob sie von der Infection befreit bleiben. Werden sie jedoch angelegt, und dies ist dort, wo die Sereh herrscht, in Distrikten die bis dahin noch davon verschont blieben, ein werthvolles Auskunftsmittel, gesundes Pflanzmaterial zu erhalten, so muss man stets eine kräftige — aber nicht übermässige, geile — Entwickelung des Rohrs im Auge behalten.

Pflanzweise und Bearbeitung des Bodens sind von lokalen Umständen abhängig, sie haben auch ebenso wie die Düngung, mit der Serehkrankheit nichts zu thun. Ob hierfür eine allgemeine Vorschrift, um kräftiges Rohr zu erhalten, möglich ist, glauben wir kaum.

Eine gute Auswahl der Stecklinge ist im allgemeinen schon durchaus erforderlich, es wäre daher unverantwortlich, wollte man dieselbe dort vernachlässigen, wo die Rohrkultur von der Sereh bedroht wird, aber gestützt auf Erfahrung rathen wir abermals die Entnahme scheinbar gesunder Rohrstengel zwischen starker Sereh entschieden ab, viel Heil wird davon niemals zu erwarten sein. Die diesbezüglichen Voraussetzungen v. d. Wiel's, dass solches Rohr schon einen grösseren Widerstand gegen den Anfall der Krankheit gezeigt hätte, sind durchaus unbegründet. Der Standort und vor allem der Steckling spielt in der Krankheitsgeschichte eine grosse Rolle und nicht immer sind diese Momente genügend bekannt, um Schlüsse der obigen Art zu rechtfertigen.

Die Abnahme der Sereh in West-Java ist einzig und allein dem Umstande zuzuschreiben, dass man theils durch ausgedehnte Einfuhr und theils durch Verwendung junger Stecklinge (putjuk) die Infection beschränkt hat, hört die Einfuhr auf, so kommt man auch hier baldigst wieder auf den früheren Stand (z. B. Kadhipaten), die bis dahin verschwindend kleine Menge der Stecklinge aus dem Gebirge hat dazu als solche sicher nichts beigetragen, und mit Sicherheit ursprünglich einheimisches Rohr trifft man nur noch selten an. Auch die Anpflanzungen der Javanen haben, weil nicht lohnend, sehr abgenommen. Ob die Veränderungen, welche das Rohr, jedenfalls eine Pflanze der tropischen Ebene, im Gebirgsklima unter veränderten Verhältnissen erleidet, günstig für die Rohrkultur sind, können nur über lange Zeiträume ausgedehnte Untersuchungen vergleichender Art entscheiden, dies ohne weiteres anzunehmen, ist leichtfertig und trägt den Stempel, so vielen Publikationen hierorts eigen, die durch ihre falschen Schlüsse mehr Schaden als Nutzen bis jetzt gestiftet haben. Wir müssen die Frage: Ist Rohr aus Stecklingen vom Gebirge wirklich beständiger gegen Sereh als das aus solchen der Ebene? verneinen. Wir hatten auch Gelegenheit das Gegentheil zu beobachten und befürchten, dass die in befestigendem Sinne erfolgte Beantwortung der obigen Frage nach der hierorts üblichen Weise, Schlüsse aus halben Versuchen zu ziehen, geschehen ist.

Ob im Gebirge Tylenchus sacchari Soltwedel und Heterodera radicicola Müll. weniger vorkommen oder gar weniger gut gedeihen, lassen wir für erstere Art, da Erfahrungen darüber fehlen, dahingestellt, dass dies bei der letzteren nicht der Fall ist, bezeugt ihr massenhaftes und verderbliches Vorkommen auf Kaffee.

Zu unserm Bedauern befriedigt uns die Aussprache von Disselton Dyer,*) Director des Kew Gardens, um das Rohr aus seinem Verfall durch fortdauernde ungeschlechtliche Fortpflanzung mittelst Zucht aus Saat zu heben, durchaus nicht, diesen leeren Behauptungen stehen die durch Versuche gestützten Aeusserungen von anderen, wenigstens nicht minder berufenen Männern in dieser Sache, wie z. B. Kühn, gegenüber. Es wäre gänzlich verfrüht, daraus das Recht zu der über-

*) Citirt: De Landbouwer 1890 Nr. 4, S. 91.

triebenen Hoffnung abzuleiten, dass Rohr aus Saat ein Mittel ist, die Sereh zu bestreiten, wie dies durch v. d. Wiel geschieht. Was die Untersuchungen über das Verhalten von Zuckerrohr aus Saat gegenüber Sereh lehren, findet sich nachstehend.

Dass man endlich gegen die Nematoden des Zuckerrohrs, die sicher zu den schädlichsten Feinden desselben gehören, bekämpfend vorgehen muss, ist begreiflich und sehr anzurathen. Kühn selbst schrieb uns, dass er unsere Ansicht theilt, dass weder Heterodera noch Tylenchus die Ursache der Serehkrankheit sind. Sie machen ihrerseits das Zuckerrohr auch krank und können mit Sereh gleichzeitig vorkommen, haben aber mit dieser an sich nichts zu thun.

Obgleich Kühn trotz der sog. befugten Einsprache von Stammer,*) wie es hierorts**) lautet, an der unumstösslichen Thatsache, Heterodera Schachtii Sm. ist die Ursache der Rübenmüdigkeit, festhält, ist er in Bezug auf die Serehkrankheit des Zuckerrohrs durch Nematoden anderer Ansicht.

Hätte Stammer über Nematoden Studien gemacht, er würde sicher nicht behaupten, dass die Pflanze erst von dem Augenblick von Nematoden angefallen wird, wenn sie keine Kraft mehr hat, dem Anfall der Nematoden zu widerstehen, oder dass die Nematoden nicht die Ursache der Krankheit sind, sondern der Anfall der Nematoden die Folge der Krankheit der Rüben. Dass von Stammer angenommene Naturgesetz, dass alle Kulturpflanzen mit der Zeit durch eine Krankheit heimgesucht werden, ist eben leicht begründet, wie die Annahmen so vieler Serehautoritäten über die Ursache der Serehkrankheit. Beweise werden von ihm hierfür nicht angeführt. Auch Stammer scheint zu fordern, das Gegentheil seiner Meinung bewiesen zu sehen!***) Auch ihm genügt

---

*) Gegenüber einem Pflanzenpathologen wie Kühn ist sicherlich Stammer die Befugniss abzusprechen, ein Urtheil in dieser Sache zu fällen, er (nebst seinen indischen Geistesverwandten) thäte besser beim Fache, das ist bei ihm die Zuckerfabrik, zu bleiben.

**) De Landbouwer 1890 Nr. 4, S. 92, auch 1889 Nr. 51 und 52.

***) Benecke scheint ebenfalls diesbezüglich in der Meinung zu verkehren, dass man beim Bekämpfen einer auf ungenügende Beweise gestützten Ansicht das Gegentheil erbringen muss. Falls seine Ausführungen S. 41 (Abnormale verschyselen by het suikerriet) sich gegen uns wenden, machen wir hier ausdrücklich nochmals darauf aufmerksam, dass unser Veto in Hauptsache nur gegen die bestimmte Aussprache Soltwedels: Nematoden **sind** die Ursache der Sereh, gerichtet ist. Da B. anerkennt, dass dafür noch keiner der Untersucher ausreichende Beweise erbracht hat, halten wir uns auch heute noch berechtigt, dagegen aufzutreten, ohne den exacten Beweis, dass Nematoden **nicht** die Ursache der Serehkrankheit sind, zu liefern. Das schliesst weder eine geringe Würdigung der Arbeiten von Prins, Treub und Soltwedel ein, noch eine **Vermuthung** über die Ursache der Sereh im obigen Sinne aus. Bezüglich der Bezeichnung „Sereh“ sei noch bemerkt: Wenn der Praktiker aus Verwechselung auch manche krankhaften Erscheinungen, weil ihre Symptome denen der Serehkrankheit ähnlich sind, mit demselben Namen belegt, so liegt darum noch kein Grund vor, nachdem man die Krankheiten in ihrer Ursache und Wirkung und ihre Beziehung zu einander und zur Sereh kennen gelernt hat, auch den ursprünglichen Namen der letzten Krankheit auszumerzen, der doch eigentlich nur der Krankheit zukommt, welche zuerst die besondere Aufmerksamkeit auf die gemeinsamen Erscheinungen zog. Wir scheiden daher Bohrer-, wahrscheinlich auch Nematodenkrankheit von dem Begriff „Sereh“ ab, lassen aber den Namen „Serehkrankheit“ bestehen.

es nicht, dass man willkürlich die Rübenkrankheit durch Ausschliessen der Nematoden beseitigen oder durch Ueberbringung auf jeglichem Boden hervorrufen kann. Wo Versuche so deutlich sprechen, ist es zu verwundern, dass sich Leute finden, die ohne Beweise haltlose Behauptungen aufstellen. Dass die Rübenmüdigkeit auf kali- oder überhaupt nährstoffarmen Boden besonders hervortritt, darf keine Verwunderung wecken, da die Nematoden eine Ernährungsstörung hervorrufen, dass sie jedoch hier nur allein auftritt (Bodenbender) ist keineswegs bewiesen; ferner auch durch noch so starke Kalidüngungen kann man derselben nicht vorbeugen.

Mit Vorstehendem soll jedoch keineswegs gesagt sein, dass wir das Studium der Nematoden des Zuckerrohrs als unnöthig ansehen, im Gegentheil wir haben, obgleich anderer Ansicht über die Ursache der Serehkrankheit, manchmal bedauert, dass man den Werth der Untersuchungen des leider zu früh geschiedenen Kollegen Soltwedel über die Nematoden des Zuckerrohrs, so wenig anerkennen wollte, aber zweifeln auch nicht daran, dass derselbe früher oder später erkannt und ein würdiges Denkmal des Verblichenen bilden wird. Und obgleich, wie aus seinen letzten Aeusserungen hervorgeht, er durch seine Reise nach den Straits an der Richtigkeit seiner Theorie zu zweifeln begann, wäre die Vertretung dieser Richtung, gestützt auf Untersuchungen und Beobachtungen, dennoch sehr werthvoll für die Erforschung der Serehursache, weil nur ein allseitiges Studium des Rohrs und seiner Krankheiten, wie wir schon wiederholt betonten, sicher zum Ziele führt. Leider ist es noch immer nicht zur Ausführung gekommen, Studien über die Ursache der Serehkrankheit in Europa unter der bewährten Leitung von Kühn, der sich dazu in vorkommendster Weise bereit erklärte, einzuleiten, denn es lässt sich nicht leugnen, dass, nachdem man aus serehkranken Stecklingen in Europa Serehpflanzen ziehen kann, Untersuchungen unter wesentlich anderen Verhältnissen, besonders betreffs Isolirung, Aussicht eröffnen auf Resultate in dieser Richtung. Dass jedoch v. d. Wiel an seiner Ansicht über die Ursache der Serch so lange festhält, weckt bei uns weder Vertrauen auf die Richtigkeit derselben, noch können wir aus der Art und Weise, wie v. d. Wiel die Nematoden zur Erklärung der Serch heranzieht, eine breite Auffassung seiner Aufgabe erblicken.*)

Nachdem es den Bemühungen von Soltwedel**) und Anderen***) gelungen ist, Saat†) des Zuckerrohrs aufzufinden und daraus nor-

*) De Landbouwer 1890 Nr. 4, S. 91 und 93.

**) S. Mededeelingen v/h. Proefstation in Midden-Java 1886—88. Soltwedel fand 1885 Saat bei Saccharum spontaneum L.; konstatirte im Mai 1886 Befruchtung bei Luthersrohr von Mauritius; im Juli-August die Bestäubung, Befruchtung, Saatbildung und Keimung der Saat, woraus junge Pflanzen erzogen wurden bei S. Soltwedeli Kobus; im Juni 1887 wurde bei verschiedenen Rohrsorten Befruchtung wahrgenommen und ebenso bei einer Anzahl Saatbildung und Keimung.

***) S. Benecke daselbst. Over suikerriet uit Zaad Semarang 1889.

†) Wir gebrauchen den Ausdruck Saat = Saatgut im practischen Sinne für die zur Aussaat gelangenden Materialien, die sowohl aus Samen wie Früchten im botanischen Sinne bestehen kann.

male Zuckerrohrpflanzen zu erzielen, lässt sich auch über den vermeintlichen Zurückgang (Degeneration) durch eine andauernde ungeschlechtliche Fortpflanzung betreffs des Zuckerrohrs und den Werth der Verjüngung des Rohrs auf geschlechtlichem Wege, besonders auch mit Rücksicht auf die Krankheiten des Rohrs, ein Urtheil gewinnen. Wir sind jetzt nicht mehr allein auf analoge Verhältnisse der andern Kulturpflanzen, die durch Stecklinge fortgepflanzt werden, angewiesen und die eine Degeneration, der man angeblich durch Anzucht aus Samen begegnen kann, unwahrscheinlich erscheinen lassen, sondern die Erzeugung von Rohr aus Saat hat bezüglich des Verhaltens der erzeugten Pflanzen gegenüber der Serehkrankheit zu demselben Resultat geführt, denn Soltwedel theilte*) schon im April 1888 über Rohrpflanzen aus Saat folgendes mit: „Wat betreeft de zaadvorming by het suikerriet hadden wy reeds vroeger gelegenheid mede te deelen, dat verscheidene edele suikerrietsoorten voor kieming vatbare zaaden vormen; wy kunnen nu hieraan toevoegen, dat het mogelyk is, uit zaad weer de moederplant te kweeken en dat het uit zaad gewonnen suikerriet zich binnen een jaar tot volle groote ontwikkelen kan. **Wy kunnen evenwel helaas! ook mededeelen, dat het uit zaad gewonnen riet volstrekt niet krachtiger is dan het uit stekken verkregene, want het wordt eveneens niet verschoond van serehziekte.**“

Trotz alledem werden, abgesehen von der soeben besprochenen neuesten Mittheilung von v. d. Wiel, immer und immer wieder Stimmen selbst in der allerneuesten Zeit**) laut, die in der Erzeugung von Rohr aus Saat Heil finden als Mittel zur Bekämpfung der Rohrkrankheiten. Wir haben schon wiederholt hervorgehoben, dass wir diese Ansicht nicht theilen können und müssen dies jetzt um so mehr thun, wo Versuche unsere Befürchtungen bestätigt haben. Damit verwerfen wir jedoch keineswegs die Bestrebungen, die darauf hinzielen, Rohr aus Saat zu ziehen und die Entwickelung des Rohrs aus der Frucht kennen zu lernen, sie werden, wenn wir auch nicht der Meinung vieler zugethan sind, dass dadurch eine vollständige Umwälzung auf dem Gebiete der Rohrkultur die Folge ist,***) mit dazu beitragen, uns zu einer eingehenden Kenntniss des Rohrs zu verhelfen, aber das grosse Aufsehen, was man bezüglich der Zucht des Rohrs aus Saat für die Praxis davon macht, ist vor der Hand gänzlich unberechtigt. Wir theilen diesbezüglich ganz die Gefühle von Benecke,†) der die wahrscheinlichsten Vortheile davon etwa als folgt angiebt:

1. Die Erzeugung von Rohr aus Saat wird zur Kenntniss der Spielarten desselben beitragen.
2. Vielleicht zur Bekämpfung gewisser Krankheiten desselben. Wir sagen hier vielleicht, nämlich wenn es gelingen wird mit

---

*) Proefstation Midden-Java, Jaarverslagen etc. 1888 pag. 18.

**) Tydschrift voor Nyverheid en Landbouw in Nederl. Indie, Sept. Nr. 1889. Voortplanting van Suiker (!) door Zaad. N. Journal des fabrikants de sucre 1890 Nr. 16. Les graines de canne à Sucre.

***) S. auch Benecke: Suikerriet uit zaad, S. 65.

†) S. a. a. O. S. 62 u. f.

Hülfe der Samenzucht neue Spielarten zu schaffen. Da jedoch die bis dahin aus Samen gezogenen Rohrpflanzen, so viel wir wissen, wenigstens auf Java,*) die Eigenschaften der Mutterpflanze hatten, also nicht den Verhältnissen bei Kartoffeln, Kernobst etc. entsprechen, so ist eine Bereicherung der Varietätenzahl auf diesem einfachen Wege wohl wenig aussichtsvoll, auch deshalb, weil keine der zahlreichen Varietäten, welche wir schon besitzen, sich bis jetzt als ausreichend widerstandsfähig erwiesen hat, und nur dann möchte man sie erreichen, wenn es gelingt durch Kreuzung neue Spielarten zu bilden. Da es nun bekannt ist, dass manche Arten verwandter Pflanzen oder Varietäten einer Pflanzenart, oder endlich Kreuzungsprodukte (Bastarde und Blendlinge) sich Krankheiten gegenüber widerstandsfähiger erweisen als andere resp. die Eltern und die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass sich auch solche unter denjenigen des Rohrs finden, so kann ein Erfolg nach dieser Richtung hin nicht ausgeschlossen sein. Wir erwähnen noch, dass ähnliche Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten auch im Tierreiche Geltung hat und z. B. von den Menschenrassen allbekannt ist. Wir legen auf das Erhalten solcher widerstandsfähigen Rohrvarietäten, mit Rücksicht auf die Serehkrankheit, grossen Werth. Doch ist diesbezüglich auch vorerst noch unter den schon vorhandenen zahlreichen Varietäten Umsicht zu halten, zumal die Kreuzung mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben wird.**) Man hege also auch von diesem Vortheil der Rohrzucht aus Saat wie überhaupt von derselben keine zu grossen Erwartungen.

3. Zur Erforschung der Krankheiten des Zuckerrohrs, indem man mittelst Saat leichter***) im Stande sein wird gesunde Pflanzen zu erziehen, die man dann auf ihr Verhalten gegen Parasiten prüfen kann.

Wir möchten diesen angeführten Vortheilen noch hinzufügen:

4. Die Erforschung der Lebensbedingungen des Rohrs, da für die Erforschung derselben Saatpflanzen sich in mancher Beziehung geeigneter erweisen werden als Pflanzen aus Stecklingen, z. B. bei der Wasserkultur, da Stecklinge einer leichten Zersetzung unterliegen.

---

*) Auf Barbados scheint dies, aus der Menge neuer Namen, die man den aus Saat gezogenen Pflanzen gegeben hat, zu schliessen, nicht der Fall zu sein. Auch scheint dort Rohr aus Saat sehr abzuweichen von der Mutterpflanze: „De vader van mevrouw Harrison is voor tal van jaren er in geslagt om wild riet uit zaad te winnen, maar niet om dit te veredelen of voort te kweeken. In eenige hoog gelegen streken van dit eiland, heeft man van tyd to tyd suikerriet opgemerkt, gelykende op fyn gras .... Eenige jaren geleden is de heer Parris er in geslagd om eenige sprietjes te doen opkomen uit zaad, voortgekomen uit de bloesem van dit wild op Gras gelykend riet.“ (Tydschr. v. Nyv. en Landbouw in Ned. Indie 1889 S. 248.)

**) Benecke s. a. a. O. Seite 68.

***) Dies erscheint neuerdings jedoch schon weniger aussichtsvoll. S. Benecke Mededeelingen etc. Abnormale verschynselen by het suikerriet 1890 S. 1.

Es ist keineswegs ein Faktum, wie N. annimmt, dass Pflanzen, die auch Saat erzeugen können, durch Fortpflanzung mittelst Stecklinge degeneriren und schwächlich werden. Die Arbeit von Benecke, die hier und da auf die Sereh bezügliche Stellen bringt, wendet sich aus Anlass der citirten Mittheilung, mit Nachdruck gegen eine derartige Annahme als Krankheitsursache. „Natuurlyk is het suikerriet, zooals wy dit kennen en gebruiken, een door cultuur veredelde plant, tot een omvang en een suikergehalte gebracht, waarover in den natuurstaat niet te denken zou zyn.“ „Zoo zou men waarschynlyk in het wilde suikerriet, zoo men het ontmoette, ons riet niet herkemen. Onze plant is dus onvergelykelyk veel verbeterd, vergroot en krachtiger geworden, dan zy in het wild zou geworden zyn. Maar toch kunnen de exemplaren der veel veredelde soort door de eindelooze ongeslachtlyke voortplanting aan de gebreken van den ouderdom beginnen te sukkelen en zou het in dat geval een welkome aanwinst kunnen zyn, als men weer eens riet uit zaad opgekonnen, kon krygen.“ Auf diese Behauptungen und Vermuthungen von N. antwortet Benecke*) mit Recht: „Het is geheel onjuist, dat vermenigvuldiging langs geslachtlozen weg tot kwyning eener cultuurplant moet lyden. .... Laat men toch niet meenen, dat de oorzaak van de serehziekte „aan de gebreken van den ouderdom“ van het riet toeteschryven is! Dit klingt wel is waar heel mooi, als men met zyn wysheid ten einde raad is, maar mit mooi klinkende phrasen is de praktyk niet gebaat“ und weist dann auf die resultatlose Verjüngungskur, so dass den Gebrechen des Alters bei Rohr aus Stecklingen keine Bedeutung zugeschrieben werden kann. Ebensowenig wahr ist ferner die Annahme von N., dass die Pflanzen der Polargegenden allein die bevorzugten sind, sich nur oder der Hauptsache nach auf ungeschlechtliche Weise zu erhalten, dazu gehören auch Pflanzen der gemässigten Zone und der Tropen, vor allem unter den Gräsern (Alang-Alang, Imperata alang Junghuhn, Glaga, Glongong); auch ist nicht einzusehen, warum in dem einen Falle, wie zugegeben wird, die ungeschlechtliche Fortpflanzung nicht in dem anderen wohl von Nachtheil für das Bestehen der Pflanzenart sein kann. Dass das Zuckerrohr auch im wilden Zustande zu den Pflanzen gehörte, die sich durch Bestockung und nur selten durch Saat fortpflanzten, ist mehr denn wahrscheinlich, ja ob sich das Zuckerrohr in früheren Zeiten überhaupt **ausschliesslich** durch Saat fortgepflanzt**) hat, erscheint uns, wenn auch nicht zu leugnen, doch unwahrscheinlich, denn die meisten Gräser danken ihre Erhaltung ausschliesslich oder doch vorwiegend Ausläufern (Wurzelstöcken), und wo diese den klimatischen Verhältnissen nicht entsprechen, können die meisten sich ohne besonderen Schutz (Kultur) nicht erhalten. Vor allem aber bezweifeln wir, dass es die Kultur war, die dem Zuckerrohr die Samenproduction nahm***) und finden vielmehr den Ver-

*) S. 66.

**) Benecke S. 41.

***) Auch Benecke sagt diesbezüglich s. a. a. O. S. 59: „Wy hebben gezien, dat het suikerriet ongetwyfeld op het punt staat, van zyne eigenschap om te bloeien

lust*) in den natürlichen Verhältnissen begründet, denn auch viele nahe verwandte Arten des Zuckerrohrs und auch andere wilde Pflanzen theilen dieses Schicksal mit dem ersteren.

Alle uns bekannten wilden Rohrvarietäten, das Tebu kassor, unserer Ansicht nach die nächst verwandte wilde Art des Rohrs, auf Java vorkommend und als event. Stammform in Betracht kommend, nicht ausgeschlossen, bilden fast eben spärlich Samen als das cultivirte Rohr. Man erwäge nur die spärliche Samenbildung bei Triticum repens, Andropogonarten und anderen Grassorten, erstere ist doch wahrlich keine Kulturpflanze. Kann bei dem der letzten Gattung verwandten Zuckerrohr nicht schon im Naturzustande Aehnliches platzgegriffen haben? Wir haben seinerzeit nicht minder Mühe gehabt für eine Samensammlung von Andropogon Ischaemum eine kleine Anzahl Früchte zu erhalten, als man jetzt beim Zuckerrohr hat, mühevoll war es ferner bei einer grossen Anzahl anderer wilder Pflanzen, z. B. Polygonum amphibium,

---

en vruchten te dragen, te verliezen. Mogen wy nu veronderstellen dat dit verschynsel de laatste paar duizend jaar noodig gehad heeft om zich te vertoonen? Ik kan nauwelyks gelooven, dat dit het geval is; veel eer ben ik geneigd tot de veronderstelling, dat dit proces reeds voorbereid was, toen de mensch begon het suikerriet te cultiveeren en dat dus de boven door my geopperde twee vragen, 1° „of in den tyd, toen men begon het suikerriet de cultiveeren, de vermenigvuldiging door vruchten dan wel door stekken geschiedde" 2° „of de mensch varieteiten van grooter suikergehalte verkreeg, door de vruchten te zaaien, dan wel slechts door stekken van toevallig suikerrykere stokken uittezoeken en te planten", zoo te beantwoorden zyn, dat naar alle waarschynlykheid reeds toen het riet niet door vruchten, maar door bibit werd vermenigvuldigd en dat ook de sedert dien tyd nieuw verkregen varieteiten eveneens door bibit langs geslachtsloozen weg werden geteeld. Daarvoor pleiten ook alle historische gegevens en er is geen enkele omstandigkeid, waarom zoude verondersteld kunnen worden, dat vroeger de cultuur van het suikerriet door het zaaien van vruchten zoude geschied zyn. Ook heeft men verder nog in het oog te houden, dat de gemakzucht reeds by de oude cultuur volken een groote rol speelde en dat men het dus reeds in den ouden tyd veel gemakkelyker moet gevonden hebben, het suikerriet door stekken te vermenigvuldigen, en daarin zouden wy een verdere eigenschap van het suikerriet moeten herkennen, die aanlokkelyk genoeg was, om de inboorlingen te bewegen, zich op de cultuur van het suikerriet toeteleggen."*) Ueber die vermuthliche Zuckerreichheit der Stammform des Rohrs sprechend, verfolgt Benecke S. 62: „ja, het is zelfs denkbar, dat juist dit groote gehalte de oorzaak was van het verdwynen der bloemen, alvorens de mensch het riet begon te cultiveeren, omdat eerstens suikerrykere stokken vooral door dieren als voedsel gebruikt werden en op deze wyze de stokken medegesleept en daardoor vel meer verspryd werden; tweedens werd de plant daardoor met behulp van stekken vermenigvuldigd, en werd langzamerhand vor deze nieuwe voortplantwyze geschikt en ze verloor allengs de eigenschap, om bloemen te vormen, omdat dikwyls organen degenereeren als zy hunne levensfunctie niet verrichten."

*) Warum man durch die Anwesenheit von wenig Früchten in einem Blütenstande (Benecke S. 58) schon allein auf einen Zurückgang der Blütenentwickelung schliessen muss, finden wir nicht direct gerechtfertigt, denn es ist bekannt, dass auch bei wilden Pflanzen eine Reihe von Blüten gebildet werden, bei deren Bildung es nicht in der Absicht der Pflanze liegt, Früchte und Samen zu erzeugen, sondern die in dieser oder jener Richtung der Pflanze beim Blühen und Fruchtbilden Nutzen gewähren.

*) A. de Candolle merkt in het reeds vaak aangehaalde werk op: „Als de menschen leven kunnen, zonder te werken, dan geven ze aan zoodanig leven de voorkeur. Hoe gemakkelyker de cultuur eener plant is des te meer kans heeft ze, in de ry der cultuurplanten te worden opgenomen.

und endlich bei einer Reihe von Pflanzen glückte dies selbst nicht nach einer jahrelang in den verschiedensten Gegenden von Deutschland fortgesetzten Bemühung. Polygonum persicaria, P. minus, P. lapathifolium, Pol. Fagopyrum produciren reichlich Früchte, P. amphibium sehr spärlich. Warum? Bei ersteren hängt die Erhaltung der Art einzig und allein oder vorwiegend von der Samenerzeugung ab, der letzteren hat die Natur auch die auf vegativem Wege in ausgedehntem Masse ermöglicht resp. im Kampf ums Dasein in den ihr angewiesenen Verhältnissen angezüchtet. Wenn nun der Mensch in dem einen oder anderen Falle gleich der Natur die generative Fortpflanzung der von ihm in Besitz genommenen Kulturpflanze verwirft, weil für ihn unbequem, ja eine gegebene Pflanze selbst zur vegetativen Fortpflanzung zwingt, muss oder kann dies der Pflanze schädlich werden, so lange sie als Nutzpflanze dem Menschen dient? Sollte das, wozu die Natur Fingerzeige giebt, und was sie im Laufe der Zeit der Pflanze gewährt oder gewähren würde, nicht eher zum Vor- als zum Nachtheil gereichen? Wir glauben das erstere. Nur in dem Falle, dass eine Kulturpflanze die generative Fortpflanzung während der Kultur verloren hätte, die dabei vom Menschen gewählte vegative jedoch den natürlichen Verhältnissen nicht entspräche, müsste beim Aufgeben der Kultur für die Pflanze daraus ein Nachtheil erwachsen. Mit solchen Verhältnissen haben wir es beim Zuckerrohr jedoch sicherlich nicht zu thun. Benecke theilt diese Ansicht (S. 66) und wendet sich gegen Ansichten der Art, welche die Kultur in dieser Richtung für das Auftreten der Krankheiten der Kulturgewächse ansprechen wollen. An anderen Stellen haben wir schon mit Nachdruck darauf gewiesen, dass nicht einmal die wildwachsenden Pflanzen im allgemeinen Krankheiten weniger ausgesetzt sind. Man muss eben in dem aufgeschlagenen Buche der Natur zu lesen versuchen, mit leeren Behauptungen und Speculationen, ohne dafür Beweise zu erbringen, kommt man nicht zur Erkenntnis der Natur.

Zweckmässigkeit ist das Princip in der Natur und die zweckmässigste Weise der Fortpflanzung, ob vegetativ oder generativ, wird sich zum Nutzen einer gegebenen Pflanzenform ausbilden und falls dieselbe bei der Kultur zu Hülfe genommen wird, kann sie, so lange diese besteht, unserer Ansicht nach wenigstens nicht schädlich werden. Kann nun eine von der Natur herangezüchtete oder noch wahrscheinlicher mit der Entstehung des pflanzlichen Lebens hervorgetretene Zweckmässigkeit — eine Reihe niederer Organismen vermehren sich ja **nur** vegetativ — auf einmal unzweckmässig sein oder gar den Bestand der Art bedrohen? Wir glauben es nicht. Wenn die natürlichste Art der Fortpflanzung des Zuckerrohrs diejenige durch Samen wäre, dann würden jedenfalls die aus Saat gezogenen Pflanzen (Hawairohr) mehr Neigung gezeigt haben Samen zu bilden.*)

Dass die aus Stecklingen von Saatpflanzen auf dem Versuchsfelde zu Semarang 1889 erzogenen Pflanzen nur unerheblich Sereh zeigten,

*) Benecke S. 18 und 60.

darf unserer Ansicht nach keineswegs der Reproduction aus Saat zu gut geschrieben werden, sondern ist in anderen Verhältnissen begründet. Das Versuchsfeld 1889 auf Semarang war durchgehends bedeutend gesünder, unserer Ansicht nach nicht wegen der desinficirenden Wirkung der Melassedüngung bezüglich der Nematoden, sondern wohl theils weil die Erfahrung gelehrt hatte, dass möglichst junge Stecklinge zu verwenden sind, was besonders in Rücksicht einer schnellen Vermehrung der verschiedenen Rohrvarietäten bis dahin nicht geschehen war, theils mögen dazu auch noch nicht aufgeklärte Verhältnisse beigetragen haben. Auch wir haben in diesem Jahre (1890) ein Versuchsfeld der verschiedenen Rohrsorten, die früher meist alle von der Sereh theils mehr theils minder gelitten haben, das ohne Melassedüngung dem 1889 von Semarang wohl an die Seite gestellt werden kann. Stecklingwahl und starke Einfuhr von Stecklingen im Tegalschen (also Beschränkung des Krankheitsherdes) haben dies vermocht. Es sei gestattet, hier noch auf einen Punkt der Schrift von Benecke, die, wie wir erfahren, zu Missverständnissen Veranlassung gegeben hat, aufmerksam zu machen. Auf S. 16 heisst es: „By tebu cheribon maakte Dr. Soltwedel de interessante maar gemakkelyk te verklaren ontdekking, dat slechts serehzieke planten bloeiden." Hiermit soll jedenfalls nicht gesagt sein, dass Soltwedel der Meinung gewesen ist, dass beim Cheribonrohr nur bei serehkranken Pflanzen Blütenbildung vorkommt, denn damit wäre in Streit, das Vorkommen blühender Rohrpflanzen überhaupt vor der Sereh auf Java, wie es früher alljährlich bald mehr bald minder wahrgenommen ist und wie wir es auch in 1886/87 auf Kalibagor und Bendo-kerep wahrnahmen, also in Bezirken, die damals noch serehfrei waren. Auf der letzten Unternehmung untersuchte Soltwedel, wie in derselben Schrift S. 15 vermeldet wird, schon 1885 Blüten vom Cheribonrohr. Bendo-kerep aber wurde von Soltwedel noch im Jahre 1888 für serehfrei erklärt und erst im Februar konstatirte er dort in Gemeinschaft mit Schreiber dieses sporadisch Sereh. Auch in Ost-Java hat man lange vor dem Auftreten der Sereh Blüten im Cheribonrohr (s. Kramers) gefunden. Wir glauben daher, dass obige Bemerkung nur für den speciellen Fall, das Semarang'sche Versuchsfeld betreffend, gemeint sein kann, was auch schon daraus hervorgeht, dass es weiter unten heisst: „Weer naam Dr. Soltwedel waar, dat het **meestal** serehzieke planten waren, die bloeiden .... Dass serehkranke Pflanzen **meist** reichlich blühen, ist schon wiederholt hervorgehoben, ja man kann diesen Satz wohl noch erweitern und dasselbe von kranken Rohrpflanzen im allgemeinen sagen, doch darf man dabei nicht aus den Augen verlieren, dass sich als Ursache des Blühens beim Rohr häufig besonders Witterungsverhältnisse im schroffen Wechsel geltend zu machen scheinen.

Uns erscheint das Abschneiden von Stengeltheilen des Rohrs zu Stecklingen, mag die ursprüngliche ungeschlechtliche Fortpflanzungsweise hauptsächlich durch Stocktriebe geschehen sein, mit Rücksicht auf die zahlreichen Wurzelanlagen jedes Knotenstückes des Rohrs durchaus nicht so unnatürlich wie N., sondern vielmehr **sehr natürlich.**

Dadurch hat sich die Lebenskraft dieser Kulturpflanze sicher nicht vermindert und ist sie ebensowenig auch nicht weniger widerstandsfähiger gegen Krankheiten geworden. Wir sprachen schon früher die Vermuthung aus, dass das Rohr als Kulturpflanze sich weniger morphologisch, sondern hauptsächlich wohl nur im physiologischen Sinne einigermaassen verändert habe, letzteres scheint nach den Resultaten mit Saatpflanzen selbst nicht in erheblichem Grade der Fall zu sein,*) auch aus der Beschaffenheit der dem cultivirten Zuckerrohr nächstverwandten Art von den wilden Saccharumarten Javas, dem tebu kassor (— wild am Tjerimai — Cheribon) lässt sich dies vermuthen. Im Saft dieser Rohrart fanden wir wiederholt über 10% Zucker.**) Dass Roggen in Europa, sich selbst überlassen, ausgestorben ist, ist keineswegs auffallend, dass er jedoch zu einer unerkennbaren Graspflanze degenerirt sei, ist jedenfalls die Schuld des Beobachters, denn das Wahrgenommene wird unzweifelhaft wohl wirklich Gras gewesen sein, was an Stelle des in Europa oder wenigstens Mitteleuropa nicht heimischen Roggens getreten ist. Vielleicht ist es mit dieser Mittheilung wie mit früheren leichtfertigen Berichten über Zuckerrohr aus Saat, wo man endlich fand, dass man es in dem vermeintlichen Rohr mit dem einen oder andern Unkraut zu thun hatte! Dass man durch Pflanzen von Stecklingen stets dieselbe Rohrsorte erhält, und nur Saat und Kreuzbefruchtung Varietäten erzeugen, wie N. behauptet, ist durchaus unrichtig, die Praxis würde ihn leicht von der Variabilität des Rohrs überzeugen.***) Der Zuckergehalt der Zuckerrüben ist nicht der Hauptsache nach durch Kreuzung von Varietäten erhöht, sondern durch die Auswahl zuckerreicher Mutterrüben, ersteres bezweckte bei der Rübenkultur hauptsächlich Ertragsvermehrung etc. Dies möge genügen, es liessen sich in der obigen Mittheilung von N. noch eine Reihe ähnlicher Unrichtigkeiten anweisen.

In dem 2. Artikel†) wird, nachdem die Bemühungen Zuckerrohrsaat zu erhalten und daraus Pflanzen zu erzielen, gekennzeichnet sind, wobei jedoch die diesbezüglichen Arbeiten auf Java von Dr. Soltwedel ebenso wie bei N. unberücksichtigt bleiben††), die Vermuthung von Morris wiedergegeben: „Dass alle Hoffnung vorhanden ist, dass durch Kreuzbefruchtung, verbunden mit einer sorgfältigen Auswahl, verschiedene verbesserte Rohrvarietäten entstehen werden und dass man dem Zuckerrohr seine zuckerhaltende Kraft, die durch das Pflanzen von Stecklingen sehr geschwächt ist, wieder zurückgeben könne."

Auch H. de Vries†††) hat in einem Vortrage bei Besprechung der Arbeit von Benecke „Over suikerriet uit zaad" auf die Vortheile, welche

*) Benecke s. a. a. O. S. 19 und 61—62.

**) Zuckerreichthum darf uns nicht abhalten an dem wilden Zustand einer Rohrart zu zweifeln resp. sie als Stammform des kultivirten hinzustellen.

***) S. auch Kobus. Proefstation Ost-Java Nr, 23 1890. Variatie van riet.

†) S. Note **) S. 143.

††) Wiederum ein Beweis, dass die Publikationen der Versuchsstationen in der wenigstens früher üblichen Form nicht genügend bekannt werden.

†††) Album der Natuur 8 aflev. 1890. Siehe auch v. Nooten Suikerriet zaaien. Landbouwer 1890. Nr. 10, S. 293.

Saatpflanzen zur Erforschung der Krankheiten des Rohrs bieten, ausführlich aufmerksam gemacht. Indem er weiter auf die Wahl der Stecklinge eingeht, sagt er in Bezug auf das Zuckerrohr folgendes: „Hoe doet men nu by het suikerriet? Kiest men de suikerrykste stengels, en van deze de suikerrykste gedeelten voor stekken uit? Geenzins: men acht dit dwaasheid en een onveraantwoordelyke bron van suikerverlies. Men neemt den top der stengels, die voor de fabriek de minste waarde heeft en maakt hiervan zijn stek, na de eindknop te hebben afgehakt. Telken jare wordt dit selfde proces herhaald, en het kan niet verwonderen, dat kundige mannen luide weeklachten en eernstige waarschuwingen hierover hebben doen hooren.“ Halten wir es auch der Mühe werth von zuckerreichen Rohrstengeln Stecklinge zu nehmen (S. Bericht I, S. 156) und können wir nicht dringend genug anrathen in dieser Richtung Versuche einzuleiten*), so halten wir jedoch aus Gründen mit anderen wie aus dem Vorstehenden hervorgeht die Verwendung der zuckerreichsten Theile des Zuckerrohrstengels als Steckling nicht aus Furcht vor Zuckerverlust, sondern aus oben und früher angegebenen Gründen für unthunlich, um nicht „dwaasheid“ zu sagen. Bezüglich des von Knight, Boulteville u. a. angenommenen schädlichen Einflusses (Degeneration) der ungeschlechtlichen Fortpflanzung durch Stecklinge betont de Vries, dass es bis jetzt noch nicht gelungen ist den Beweis dafür zu erbringen und dass sich das Aussterben alter Varietäten z. B. bei den Obstbäumen auch durch andere Momente, wie Güte der Sorten, erklären lässt. Diese Ansicht theilend und auf die Möglichkeit weisend, dass im Laufe der Jahrhunderte sich auch noch andere Einflüsse in dieser Richtung z. B. klimatische, ja selbst der Geschmack des Menschen auch geltend machten, können wir keineswegs zugeben, dass es **sicher** ist, dass mit der Vermehrung durch Stecklinge auf die Dauer grössere Gefahren verbunden sind als mit der normalen durch Saat. Ob die Produktivität des Zuckerrohrs durch Vermehrung des Rohrs aus Saat erheblich zunehmen wird, lassen wir, angesichts dieselbe bei guter Kultur und gesundem Material wenig zu wünschen übrig lässt, dahin gestellt, wiederholen nur, dass man die Erwartungen des Zuckerrohrs aus Saat überhaupt nicht zu hoch stellt. Die Entscheidung hierüber und das „Wie“ der Veredelung liegt als ein vielleicht mühevolles aber schönes Feld den Versuchsstationen im Schosse der Zukunft. Wird es aber jemals möglich sein, statt jetzt seine Anpflanzungen aus Stecklingen, später mit Vortheil direkt aus Saat im Felde, sei es auch nur die Stecklingbeete, zu ziehen? Wir bezweifeln es. Die Sparsamkeit der Fruchtbildung beim Rohr, die Mühe die Früchte aufzufinden und sie entkeimen zu lassen und um dann daraus gut entwickelte Pflanzen zu ziehen, sind derart, um in dieser Beziehung keine zu grosse Erwartungen zu hegen. Dass die Auswahl zuckerreicher und gegen Krankheiten beständigere Formen, besonders auch unter zu Hilfenahme der Kreuzung, manche Vortheile bei Vermehrung aus Saat bietet, besonders auch wenn man die obigen

*) Auf Java ist dies augenblicklich wegen des störenden Einflusses der Serehkrankheit auf solche Versuche nicht thunlich.

damit verbundenen Schwierigkeiten mehr oder weniger überwindet, ist auch beim Zuckerrohr höchst wahrscheinlich.

Wir können nicht unterlassen hier noch auf eine Aeusserung von de Vries aufmerksam zu machen. Wenn de Vries es „unbegreiflich" findet, dass die Ursache der Sereh noch nicht bekannt ist, so kann dies nur infolge ungenügender Kenntniss der Schwierigkeiten sein, welche sich dabei dem Untersucher entgegen stellen; die Krankheitsbilder verschiedener Rohrkrankheiten, primäre und sekundäre Erscheinungen der Sereh, gehen so durcheinander, ja die Symptome der Rohrkrankheiten sind theils so verwandt, dass dieselben erst entwirrt werden müssen, bevor man Aussicht hat, Wesen und Symptome der Sereh zu kennzeichnen.

Wir verlassen damit die Widerlegung der im Eingange genannten Ansicht über die Ursache der Serehkrankheit des Zuckerrohrs, weder der Stecklingswahl noch der ungeschlechtlichen Fortpflanzung können wir in dieser Beziehung (ja letzterer überhaupt bei der Kultur des Zuckerrohrs) keinen nachtheiligen Einfluss zuerkennen.*)

β. Unzweckmässige Bearbeitung und Düngung des Bodens. Bodenerschöpfung.

H. J. E. Peelen**) kommt, nachdem er sich gegen die Annahme, dass einfach Zurückgang***) des Rohrs die Hauptursache der Serehkrankheit sei, und dass man zur Hemmung und Ueberwindung der Krankheit nur gesunde kräftige Rohrstengel anzuwenden brauche (v. d. Zyll de Jong), gewandt hat und nachdem Bohrer und Anguillulen ebenfalls abgethan sind und ihnen höchstens ein sekundärer einflussreicher Eingriff in das Leben der bis jetzt durch unbekannte Ursachen in ihren Lebensfunktionen geschwächten Rohrpflanze zugeschrieben wird, etwa zu dem Schluss: Sereh ist die Folge von ungünstigen äusseren Einflüssen, die Ernährungsstörungen im Gefolge haben. Wir wollen hier bemerken, dass genannte Thiere wirkliche Parasiten des Zuckerrohrs sind, also gesunde wie kranke Pflanzen angreifen, und dass aus ihrer Beurtheilung als Krankheitsursache bezüglich der Nematoden besonders Tylenchus sacchari Soltw. ungenügende Kenntniss ihrer Schädigungen und deren Folgen am Rohr von Seiten Peelens ersichtlich ist und bezüglich der Bohrer Mittheilungen unsererseits falsche Auslegungen erhalten; wir haben nie behauptet der Bohrer sei die Ursache der Sereh, sondern nur, dass er Erscheinungen am Rohr hervorrufen kann, die denen als Sereh bezeichneten ähnlich sind und von Unkundigen leicht für diese gehalten werden.†) Die vorausgesetzte Callus- und Knospenbildung (S. 13) an Bohrerfrassstellen als Ursache der Fächer- und Fontainenform an Rohrstengeln ist gänzlich

*) Nach Abschluss dieser Mittheilungen erschien: M. Möbius Over de gevolgen van voortdurende vermeningvuldiging der Phanerogamen langs geslachteloosen weg in Mededeelingen van het Proefstation Midden-Java 1890, welches den obigen Gegenstand theilweise ausführlich behandelt.

**) Beschouwingen over Serehziekte. Batavia 1888.

***) S. auch Landbouwer 1888 Nr. 51. Serehbrochure van den Heer v. d. Wiel.

†) Unsere Ansicht über die Beziehungen des Bohrers zur Sereh siehe Berichte, Heft I.

unrichtig, Peelen scheint dabei den monocotylen Charakter des Rohrs zu vergessen.

Die gegen die Ansteckliehkeit der Serehkrankheit vorgebrachten Beschwerden sind nicht stichhaltig, weil dabei pflanzlichen Verhältnissen, wo sich die Ausbreitung und das Hervortreten ansteckender Krankheiten wesentlich anders gestaltet als bei Thieren, keine Rechnung getragen ist. Alle angeführten Thatsachen, soweit dieselben wahr sind, sprechen durchaus nicht gegen den parasitären Charakter der Krankheit und berechtigen nicht zu dem Schlusse, dass die Sereh keine specifische Krankheit, kein unvermeidliches Geschick ist. Es ist denn auch merkwürdig darauf zu vernehmen, dass die Kontagiosität nicht für alle Fälle absolut ausgeschlossen werden kann, denn wahrscheinlich besteht für einzelne später als wahre Sereh bezeichneten Sereherscheinungen ein festes Kontagium, jedoch ohne besonders bösartigen Charakter, welches, nachdem es bekannt geworden ist, unzweifelhaft wird bestritten werden können; auch vernimmt man später etwas über die Verbreitung dieses Kontagiums durch den Wind und heisst es bei der Bekämpfung der Sereh: „Ook dient men er vooral op te letten, dat rietstokken, door ware sereh aangedaan, een bron van besmetting kunnen worden, dat zy derhalve niet weggeworpen, doch volkomen verbrand moeten worden." Die eigentliche Sereh ist demnach doch parasitär! Die Beobachtung, dass Stecklinge von serehkrankem Rohr im Boden unter Auftreten eines unangenehmen Geruchs schnell faulen, der bekannte ursächliche Verband zwischen Mikroorganismen und Fäulniss, lässt Peelen an Bakterien als Ursache der Serehkrankheit denken. Aus Betrachtungen über die Lebensbedingungen der Bakterien geht aber hervor, dass ein Rohrfeld besonders auch durch die Zufuhr von Dünger ein wahres Eldorado für Mikroorganismen ist, und es darf somit keine Verwunderung wecken, dass sie auf die darin gezogene Pflanze, besonders wenn diese ein gutes Nahrungsmaterial liefert, einen nachtheiligen Einfluss ausüben. Die gegenwärtige Behandlung, nämlich durch die Konkurrenz getrieben durch Kunstmittel, d. i. Düngung die Produktivität des Bodens zu erhöhen, ist es, welche das trojanische Pferd, die Sereh herein geholt hat, denn durch die Zufuhr von Erdnussmehl, Stalldünger, Schlamm, Kompost etc. werden besonders im nassen Monsun die besten Bedingungen für Bakterien gegeben. Die Brücke von den saprophytischen zu den parasitischen Bakterien wird wie folgt geschlagen. Ebenso wie bei Reinkulturen parasitische Bakterien auf einem passenden Nährboden saprophytisch leben, können die saprophyten in die ersteren bei günstigen Lebensbedingungen übergehen (fakultative Parasiten). Mit einigen Worten wird dann über das Auffinden des Nährbodens, den Rohrstengel durch die Bakterien, das Eindringen in denselben und die zerstörende Wirkung auf das Parenchym, ein Hohlwerden der Stengel im Gefolge habend, spekulirt, um dann die Folgen davon, die Sereherscheinungen (Auslaufen der Augen, Blühen, Serehform, Absterben) als Resultat des gestörten Nährstromes zu erklären. Die Verbreitung der Sereh geschieht durch Dauersporen und wird der Gang der Ausbreitung gekennzeichnet. Dass das für diese Art der Sereh angenommene Kontagium nicht besonders

bösartig ist, soll die Thatsache beweisen, dass auch serehkranke Pflanzen durchwachsen können, auch soll daraus hervorgehen, dass die Wirkungen des Parasiten nicht toxisch, sondern nur Nährstoff entziehend sind.

Nicht anders als eigenartig können wir die Erklärung der unwahren Sereh, die nicht den geringsten Theil der Sererscheinungen bilden soll, und die des Entstehens von Stärkekörnern in der Gefässscheide bezeichnen, auf die wir hier jedoch nicht näher eingehen können, allein das sei erwähnt, dass durch Bodenerschöpfung keine Pflanze krank wird und dass die Theorien P's. über Düngung wenig geklärt sind, so dass es uns ein näheres Eingehen auf die Beurtheilung der Düngungsversuche der Versuchsstationen Mittel- und West-Java erspart.

So meint Peelen nicht allein die Ursache der Sereh deutlich angewiesen zu haben, sondern es werden auch auf Grund dieser Ausführungen die Mittel angegeben, die sowohl die weitere Ausbreitung verhindern können, sowie ihre gänzliche Ueberwindung einschliessen. Wohl stehen diese Ausführungen auf hypothetischen Voraussetzungen (und welcher Art!), doch man darf nicht warten bis diese zu Wahrheiten erhoben sind, sondern muss jetzt schon handelnd eingreifen. Die Sereh hat schon zu viele Schlachtopfer, zu viel Kapital gefordert, um nicht dasjenige zu versuchen, was die gesunde Vernunft angiebt. Mit gutem Gewissen ist dies nach P. folgendes:

1. Keinen Dünger zu gebrauchen, der fault oder schnell in Fäulniss übergeht; also weder Stalldünger noch Schlamm, noch Erdnusskuchenmehl; dies im allgemeinen nicht, weil die Neigung zur Ausbreitung der Krankheit überall besteht und im besondern nicht dort, wo Sereh, sei es auch nur im geringen Grade, bestanden hat, weil der Boden als mit Dauersporen infiziert angesehen werden kann.
2. Man darf niemals einseitig düngen, sondern muss stets ein Gemenge anwenden, was Stickstoff, Kali und Phosphorsäure enthält.
3. Den Stecklingen muss die grösste Sorge gewidmet werden. Gesunde und kräftige Stecklinge, vor allem frei von jeglicher Beschädigung sind zu bevorzugen. Die Schnittflächen tauche man, um Infection zu begegnen, in Theer. Die Stecklinge suche man in der Nähe zu bekommen, denn von einem Transport über einen grösseren Abstand ist entschieden abzurathen. Geld für Stecklingeinfuhr verwende man lieber zur Bearbeitung des Bodens, der Sereh getragen hat z. B. indem man den Boden einige Zeit brach liegen lässt und wiederholt pflügt.

Nachdem endlich über Kalkdüngung und Zutritt des Lichtes und der Luft in der Anpflanzung gesprochen ist, heisst es: „en wat nu dus ter ware veredeling van en ter voorkoming van ziekten in suikerriet noodig is, moet niet alleen gezocht worden in goede plantstekken doch ook in behoorlyke voeding en ruim zonlicht.“

So lange nicht bewiesen ist, dass die Sereh eine Folge der hypothetischen Ursache in diesem Falle der Bakterien (des Düngers) ist, können auf diesen Kardinalpunkt stützende Rathschläge nur als höchst gefährlich bezeichnet werden. Ja wären die Voraussetzungen und

Schlüsse über die Ursache der Krankheit von einer gesunden Vernunft eingegeben, die Rathschläge hätten Recht gehört zu werden, dies sind sie jedoch nicht, und so schweben sie in der Luft, ja sind nicht zum Heil sondern vielfach von Nachtheil für die Rohrzuckerindustrie geworden. Eine Japara'sche Fabrik muss noch in diesem Jahre ein Opfer der P.'schen Rathschläge geworden sein.

Wenn Peelen an andern Orten*) sagt, dass es nicht zu verwundern sei, wenn Borneorohr auf Java schon in erster Generation serehkrank würde, da die Ernährungsbedingungen dieselben geblieben seien, so muss also auch durch Schaffung der letzteren in Oertlichkeiten frei von Sereh in eben derselben Zeit (1 Jahr) diese Krankheit auftreten! Auch spricht wenig für die Annahme von Peelen, dass das Rohr auf Borneo (Sambas) in dem Boden des Urwaldes nicht ebenfalls serehkrank ist, an faulenden organischen Stoffen mit Bakterien fehlt es dort doch sicher nicht.

Gehen wir jetzt zur Besprechung der zweiten Schrift von Peelen**) über. Zunächst verweisen wir darauf, dass es nicht die ersten Mittheilungen von Peelen waren, die uns zu dem Vermuthen brachten, dass die Sereh wahrscheinlich eine Bakterienkrankheit der Gefässe des Rohrs ist, wie dies aus dem ersten Bericht der hiesigen Station, dessen Manuskript bereits abgeschlossen war beim Erscheinen der Peelen'schen Schrift, hervorgeht und auch noch durch andere Schriftstücke gestützt werden kann. Andererseits ist auch Peelen unabhängig von uns, zu derselben in ihrer Begründung jedoch sehr abweichenden Annahme gekommen, indem, wie er hervorhebt, er darauf gewiesen hat, dass eine Reihe der Symptome der Krankheit vom Standpunkte der Bakteriologie erklärt werden könnten. Aus guten Gründen hielten wir, was Peelen zu übersehen scheint, selbst dann und auch heute noch an unserer in 1886 gethanen Aussprache fest: „dat wat met den naam sereh bestempelt wordt, het eindresultat kan zyn van verschillende oorzaken." Man sehe nur die Tagesliteratur auf diesem Gebiete nach und wir zweifeln nicht, dass man sich bald von der Richtigkeit des obigen überzeugen wird; wir fanden dazu reichlich Gelegenheit an den Einsendungen kranker Rohrpflanzen. Hier und da auf Java und ausserhalb desselben tauchten Berichte über das Auftreten der Sereh auf. So z. B. erschienen solche mit der Mittheilung, dass die Sereh schon seit Jahren überall auf Java sporadisch aufgetreten sei, auch in Ost-Java glaubte man schon hier und da nicht allein Sereh zu haben, sondern man hatte sie auch bekämpft etc. In vielen Fällen ist entweder der Irrthum direkt erwiesen, in anderen kann man denselben aus Umständen ableiten. So wurden Misswachs, die Folgen von Bohrer, (Nematoden?) etc. häufig dafür angesehen und selbst heute sind wir noch nicht überall soweit mit Bestimmtheit Erklärungen abzugeben und das Gebiet der einzelnen Rohrkrankheiten zu begrenzen. Wurde doch nach unserer

*) Serehbrochure van den Heer v. d. Wiel. Landbouwer 1888, Nr. 51, S. 621.

**) Sereh, hare geaardheid, hare oorzaken en de middelen ter harer voorkoming. Batavia 1889

Meinung selbst der gewissenhafte Soltwedel irre geleitet! Damit war aber keineswegs gesagt, dass wir für die Krankheit, welche zuerst die allgemeine Aufmerksamkeit auf die fraglichen abnormalen Erscheinungen lenkte, eine mehrfache Ursache annehmen, wir sind im Gegentheil noch heute der Ansicht, dass dies mit grösster Wahrscheinlichkeit nicht der Fall ist und dass nur die Verwandtschaft gewisser Rohrkrankheiten in den Symptomen den wahren Sachverhalt verdeckt.

Peelen macht uns den Vorwurf, dass wir unsern **neuen** Standpunkt so wenig energisch gehandhabt haben, infolge dessen bei unsern Versuchen nur halbe Massregeln nahmen, die, gut eingeleitet, uns sicher zu einem andern Schluss geleitet haben würden, als wir damals gezwungen waren, wie folgt, auszusprechen: „van een desinfectie van de bibit door de aangewende uitwendige middelen was dus geen sprake.“ Gänzlich irrig ist es von Peelen, anzunehmen, dass wir die Absicht hatten, durch die mitgetheilten Versuche den Beweis für unsere Ansicht zu erbringen oder dieselbe direkt zu stützen, während doch dieselben, wie jeder leicht erkennen muss, nur den Zweck hatten, in der Nematodenfrage Aufschlüsse zu geben. Dass uns dieses gelungen ist, glaubten wir annehmen zu dürfen, denn wir erhielten „typische“ Serehpflanzen **ohne** Nematoden. Peelen selbst betont dies, denn er sagt: „na alvorens bewezen te hebben, dat sereh wordt voortgebracht zonder directe aanwezigheid of inwerking van anguillulen . . . .“. Die Nematoden wehrende Eigenschaft der von uns angewendeten Mittel, mit Ausnahme des Insektendüngers, um dessen Anwendung wir ersucht worden waren, ist bekannt, ausserdem deutete die ganze Vorbehandlung der Stecklinge auf den Zweck der Versuche hin, dass Peelen diesen nicht eingesehen hat, ist wahrlich nicht unsere Schuld. Dass gelöschter Kalk nicht kaustisch (oder tötend für niedere Thiere) wirken soll, will uns selbst nicht einleuchten, nachdem wir darüber nachdachten! Worauf beruht denn anders seine vielfache Anwendung in dergleichen Fällen in Form von Kalkmilch? Da die Möglichkeit besteht, dass event. die Nematoden durch das Innere der Stecklinge ihre Verbreitung finden — jedoch die Resultate der Versuche sprechen dagegen — konnten wir für unsere Versuche nur von äusseren Mitteln sprechen, da wir nicht annehmen konnten, dass auch eine wenigstens genügende Einwirkung auf das Innere stattgefunden habe. Weil keine Desinfection erfolgte, ferner keine Anguillulen bei den Versuchspflanzen gefunden wurden, können die Erscheinungen an denselben nicht durch den directen Angriff derselben erklärt werden. Wir sind also durch die Versuche einen Schritt weiter gekommen, die Frage, die wir stellten, ist beantwortet, und daher ist die absprechende Beurtheilung derselben wohl nicht am Platze. Ueber Versuche in anderer Richtung, die theilweise schon eingeleitet waren, als Peelen in obiger Schrift gegen uns auftrat, siehe nachstehend. Dies zur Aufklärung, nun einige Punkte sachlicher Natur. Dass der Keim der in Frage stehenden Krankheit sich im Steckling befinden muss, bleibt sicherlich so lange wahrscheinlich, bis seine Anwesenheit darin nachgewiesen ist, dass er darin ausschliesslich gesucht werden muss, haben wir nie behauptet, sondern stets nur darauf gewiesen, dass der Steck-

ling ein Mittel zur Verbreitung der Krankheit ist; ob der Keim aber im Boden vorkommt, mehr jedoch noch ob seine Entwickelung dort durch organischen Dünger gefördert wird, ist fraglich, ebenso ist es für uns zweifelhaft, ob Java der Ort des spontanen Entstehens der Serehkrankheit ist, unserer Meinung nach bestehen Gründe, die für die Einfuhr der verheerenden Krankheit auf Java sprechen.

Dass wir für die Fortsetzung der Desinfectionsversuche sind, obgleich wir aus hier nicht näher zu erörternden Gründen wenig Heil davon erwarten, beweisen unsere eigenen Versuche und Bemühungen in dieser Richtung, doch können wir leider die Versuche von van Heckeren auf Ardjowinangon nicht als einen „zeer deugdelyken bewys" ansehen. Wir sahen sie leider nicht, doch wie wir vernahmen, waren sie weder streng vergleichend, noch ist man über den Erfolg einig und über Zweifel erhaben. Mag dem nun sein wie es will, wir würden durch Berichte, die betreffs Sereh (wohl wegen der Unkenntniss derselben) so häufig falsch sind, uns nicht verleiten lassen, in so wichtigen Fragen Beweise darin zu erblicken und Folgerungen von der weittragendsten Art daraus abzuleiten. Nach unserer bescheidenen Meinung beweist der Versuch durchaus noch nichts und ist seine Bestätigung trotz der vielfachen Wiederholung ausgeblieben. Bemerkt sei, dass man unter Bouilli Bordelaise keine reine Auflösung von schwefels. Kupfer versteht, sondern diese versetzt mit Kalkbrei.

Weil betreffs der rothen Gefässe vielfach Missverständnisse vorgekommen sind, weisen wir hier nochmals darauf, dass nicht die rothe Farbe, besonders der kirschrothe Farbstoff als solcher von Wichtigkeit ist, letzterer entsteht auch unter anderen Umständen und bildet höchst wahrscheinlich selbst nur ein Umsetzungsprodukt secundärer Art, sondern diese Färbung ist uns nur ein Zeichen der vor sich gegangenen Veränderungen in den Gefässen. Der erwähnte rothe Farbstoff scheint überall dort zu entstehen, wo Beschädigungen den Luftzutritt ermöglichen, die Art der Bildung im allgemeinen ist noch unbekannt, ebenso im besonderen die Art der Faktoren die einen Zutritt der Luft in die Gefässe des serehkranken Rohrs gestatten, wenn die Färbung hier ebenfalls davon, wie wahrscheinlich, eine Folge ist, doch durch die Untersuchungen von Szymanski ist der erste Versuch gemacht die Veränderungen chemisch zu erforschen. Wir waren und sind auch heute keineswegs geneigt den rothen Farbstoff als ein Produkt der Einwirkung des vermuthlichen Serehparasiten anzusehen, sondern als eine augenfällige Nebenerscheinung.

Die Annahme von Peelen, dass das Rohr erst durch schädliche Einflüsse während einer Reihe von Jahren für die Einwirkungen der die Sereh hervorrufenden Bakterien günstigen Boden liefere und deren Angriffe erst dann energisch genug waren, um die bekannten Erscheinungen hervorzurufen, ist nach unserem Dafürhalten irrig, auch befindet P. sich damit hier und da in Widerspruch. Jedes noch so gesunde Zuckerrohr wird unter ungünstigen Umständen, das ist an einem Orte starker Infection, in verhältnissmässig kurzer Zeit — 1 Jahr — krank. Diese Zeitdauer des Hervortretens einer Infectionskrankheit kann

nicht verwundern, wenn sich unsere Ansicht bestätigt, dass die Infection von den Knotenstellen ausgeht; dazu kommt, dass die Pflanze nicht wie das Thier einen Kreislauf der Säfte hat, mit welchem leicht Keime durch den ganzen Körper getrieben werden, sondern hier die Saftzirculation ausgedehnter auf dem Wege der Osmose vor sich geht.

Wenn wir früher darauf drangen, für Behauptungen Beweise zu erbringen, so konnte es Peelen doch wohl kaum entgehen, dass dies zunächst auf Behauptungen unverfrorenster Natur über die Ursache der Sereh, wie z. B. Degeneration, zielt. Aber auch alle, welche bis jetzt die Sereh positiv für das eine oder andere erklärten, trifft dieser Vorwurf und so auch Peelen, da er keineswegs berechtigt ist zu sagen: „sereh is eene bakterienziekte". Die Symptome einer Krankheit, besonders wo sie so wenig wie diejenigen der Sereh bestimmt sind, ihr Verlauf und ihre Ausbreitung sind dafür keine Beweise; sie können allein dazu dienen auf den parasitären Charakter der Krankheit — obgleich endgültig auch hier die Infection erst entscheidet — nicht abthuend auf die Ursache zu weisen. Alle Peelen zur Zeit bekannten Erscheinungen an serehkrankem Rohr lassen sich nicht nur in einem Sinne erklären, sondern auf mehrere Ursachen zurückführen; Aufgabe der weiteren Forschung ist es, läuternd einzutreten. Wie häufig gerade eine auf obige Punkte allein begründete Diagnose falsch sein kann, das beweist leider genug die Praxis der Aerzte mit ihren Meinungsverschiedenheiten über ein und denselben Fall, dass dies vielfach bei der Unvollkommenheit unserer Kenntnisse nicht anders sein kann, schliesst einen Vorwurf durch diese Bemerkung aus. Wie viele Krankheiten der Pflanzen, auch mehrere Rohrkrankheiten, würden auf diese Weise als Bakterienkrankheiten erklärt werden können z. B. die Kartoffelkrankheit durch Ph. infestans, die nichts weniger als dies ist. Auf diese Weise würde man selbst vom Standpunkte, die Sereh ist parasitärer Art, eine Reihe von Erklärungsweisen dieser Krankheit aufstellen können, da die Symptome mehrerer Rohrkrankheiten ähnlich sind resp. man müsste verschiedene Krankheiten durch verschiedene Ursachen als Sereh erklären. Als Beweis kann und darf einzig und allein der Nachweis eines Parasiten und die damit ausgeführte Infection angesehen werden; daraufhin kann man Behauptungen bauen, während alle anderen Schlüsse, so logisch und wahrscheinlich sie auch sein mögen, nur den Werth von Vermuthungen und nichts mehr beanspruchen können. Peelen verstösst in seiner ersten, noch mehr in seiner zweiten Brochure gegen diese Forderung. Dass in Folge dessen Peelen betreffs Anleitung zur Enstehung der Bakterienkrankheit des Rohrs in einem Irrthum verkehrt, ist zweifellos, wie es ebenso feststeht, dass er dadurch der Rohrzuckerindustrie Java's geschadet hat. Es ist weit besser zu sagen, wir wissen es nicht und lieber Gottes Wasser über Gottes Land laufen zu lassen als ohne abthuende Beweise das eine oder andere zu behaupten und darauf hin zu handeln, denn eine falsche Behandlung schadet mehr als keine. Dies soll empirische Mittel nicht ausschliessen, aber nur dann, wenn man durch Versuche, ohne den Keim der Krankheit zu kennen, das eine oder andere bezüglich derselben ausfindig gemacth hat, kann man es

der Praxis anempfehlen; Unerprobtes, mit grossen Kosten verbunden, hat nur Werth für Einleitung von Versuchen und darf nur mit der grössten Vorsicht bekannt gegeben werden. Bewiesen ist z. B., dass in Serehgegenden Stecklinge von älteren Rohrtheilen mehr kranke Pflanzen erzeugen als solche von jüngeren; ohne nun eine genügende oder über Zweifel erhabene Erklärung für diese Erscheinung zu haben, kann man mit gutem Gewissen anrathen, Stecklinge von so jung wie möglichen Stengeltheilen (putjuk) zu nehmen. Aber wer giebt ein unerprobtes Arzeneimittel dem Laien in die Hände und zwar in der Weise, dass dieser darin ein Specificum erblickt! Auf Vermuthungen hin kann man nur zu Versuchen anregen oder besser diese selbst einleiten, aber keineswegs der Menge Recepte vorschreiben. Konnte Peelen nicht selbst Versuche einleiten, so war ihm sicher die Anregung dazu in der Praxis, in einer geräuschlosen Weise, gegeben, da er selbst an einer Unternehmung betheiligt ist. Auch ohne die Anregung von Seiten Peelen's wären resp. waren in bakteriologischer Hinsicht von den Stationen Versuche eingeleitet, doch wir zweifeln, ob uns diese dazu führen werden, uns dem Standpunkte desselben anzuschliessen. Besonders ist es zweifelhaft, ja selbst unwahrscheinlich, dass der einzige Brunnen zur Infection des Rohrs durch die Mengen des seit Jahren angewendeten organischen Düngers (als Stalldünger, Erdnussmehl, Schlamm etc.) der in Fäulniss verkehrt oder doch bald darin übergeht, gelegen ist. Peelen sagt: „de oorzaak van de Sereh is, te ruime bemesting, gedurende jaren lang met organische stoffen zooals stalmest, kottoran en boengkil." Wir haben von dieser **grossen** Menge faulenden Düngers hierorts — West-Java — eigentlich nie etwas gemerkt und müssen bekennen, dass wir es gerne gesehen hätten, dass man diesen Stoffen, besonders dem Stalldünger nicht allein für die Rohrkultur, sondern allgemein auf Java mehr Aufmerksamkeit geschenkt hätte. Was besagt in dieser Beziehung das von Peelen angeführte Beispiel. Eine Unternehmung — leider ist die Grösse der Anpflanzung nicht angegeben — düngte um 1885 mit Erdnussmehl im Werthe von f. 28.000, also ca. 10—12 Pikol pro Bouw (500 □R.R.) bei einer Anpflanzung von 600 Bouw und einem Preise von 3—4 f. pro Pikol = ca. 30 Kilo Stickstoff enthaltend. Wir finden diese Menge keineswegs Schreck erweckend, ohne damit behaupten zu wollen, dass sie dem Düngerbedürfniss besonders entspricht. Keineswegs kann aber unter den hiesigen Verhältnissen der darin enthaltenen organischen Masse eine Bedeutung beigemessen werden, selbst wenn sie den Fäulnissbakterien das ausgezeichnetste Substrat zu ihrer Entwickelung bietet und so jenes der Pflanze um so eher zugänglich wird. Welchen Schaden sollten die Fäulnissbakterien des Düngers den Kulturpflanzen bringen? Sind parasitäre Bakterien im Dünger nachgewiesen? Bodenbakterien sind, wenn nicht unentbehrlich, so sicher häufig nützlich für die Pflanzen.*) Auch das Zuckerrohr wächst in sterilisirtem Boden weniger gut.**) Warum ist der organische Stoffe enthaltende Dünger in

*) S. die Untersuchungen von Hellriegel und Anderen.
**) S. Soltwedel Mededeelingen etc.

Europa weniger schädlich als in den Tropen? Die Annahme ist doch wohl sehr befremdend. Entwickeln sich dort etwa keine Fäulnissbakterien zur Zeit, wo der Acker mit den Kulturpflanzen bestanden ist? Man denke auch an die Humus- und Ruderalpflanzen. Wie kann man nur den Werth des mit Recht hochgeschätzten Düngers thierischer und pflanzlicher Abkunft so verkennen, ja ihn selbst für schädlich ausmachen. Dass es weniger der Boden, sondern die Menge des serehkranken Rohrs ist, welche über das frühere oder spätere Erkranken des importirten Rohrs entscheidet, lehrte uns Kadhipaten und neuerdings die ganze Residenz Tegal. Diese Thatsache spricht wenig für eine Wirkung von dem mit Parasiten angefüllten Boden aus, unter anderem auch Nematoden. Hatte man auf Kadhipaten durch energische Importation die Sereh während einiger Jahre gebannt, allmählich kam sie nach Aufhören der Einfuhr aus der Nähe wieder zurück; in Tegal wo augenblicklich viele Felder 2. Generation besser stehen als vor einigen Jahren 1. Generation, weil in Folge starker Einfuhr von gesunden (und Gebrauch von jungen) Stecklingen weniger Gelegenheit zur Infection besteht. Der Charakter der Krankheit hat sich unserer Meinung nach, wie man öfters hören kann, nicht geändert; sobald man erlahmt in der Beschaffung gesunden Pflanzenmaterials wird man dem Status quo ante bedenklich schnell nahen. Wäre der Boden verseucht, ein so schneller augenfälliger Vorsprung wäre undenkbar, zumal die Verseuchung des Bodens nach Annahme Jahre zur Entwickelung nöthig gehabt haben soll. Die Sereh wird nicht fabricirt, wie Peelen meint, weder die Anpflanzungen der armen Eingeborenen, noch die der sparsamen Chinesen — bei letzteren nur dann, wenn sie Importbibit von europäischen Fabriken stehlen lassen! — werden davon verschont, dass dies der Fall sei, ist trotz verschiedener gegentheiliger Erklärungen eine immer wieder auftauchende Fabel,*) womit man unhaltbare Ansichten zu stützen sucht. Noch kürzlich sahen wir im Rembangschen dafür den Beweis. Und warum ist die Rohranpflanzung von Eingeborenen bei uns so eingeschränkt, trotzdem man dem von ihnen angebauten Rohr Widerstandsfähigkeit gegen die Sereh andichtet? In der Hauptsache, weil das Pflanzen durch die Sereh nicht mehr lohnend war und die letztere Behauptung ebenfalls unwahr ist. Selbst angesichts Thatsachen wird weiter gel . . . .! Es ist ergötzlich zu lesen, wie P. seine Stützen aus Mittheilungen eines Beamten, ebenfalls Laie, auf diesem Gebiete sucht, der behauptet, dass man in Anpflanzungen von Eingeborenen noch niemals Sereh konstatirt hätte und aus einer Mittheilung von Anderen schliesst, dass darin keine Sereh vorkommt. Würde man seine Beweise weniger auf Mittheilungen von Laien, sondern mehr auf Beobachtungen stützen, wir sind überzeugt, dass etwas weniger von der unmöglichen Serehlitteratur das Licht gesehen hätte, und dass es jetzt minder nöthig und schwierig wäre, die ungeheure Menge Kaff vom Korn zu trennen, wenn man berufenen Leuten die Entscheidung der Fragen überlassen hätte. Um ersteres zu können, ist es nicht

*) Siehe auch Landbouwer 1889 Nr. 50, Seite 582 und 585.

nöthig, dass man das Korn selbst baut, wie Peelen sagt, doch man muss wenigstens Kaff und Korn kennen und um diese gut zu scheiden, einige Erfahrung darin haben. Ebensowenig wie man einem tüchtigen Naturkenner, der mit den allgemeinen Erscheinungen des organischen Lebens gemäss unserer jetzigen Kenntniss vertraut ist, das Recht zuerkennen kann, ohne Untersuchungen über pathologische Erscheinungen zu entscheiden, ebensowenig kommt dies unter gleichen Voraussetzungen einem Arzt auf pflanzenpathologischem Gebiete zu, besonders dann, wo, wie das leider nicht selten ist, die naturwissenschaftliche Grundlage zu wünschen übrig lässt und von Untersuchungen keine Rede ist. Ohne Uebung bleibt selbst das Wissen eines Arztes, auch, ist er der theoretisch best unterrichtete, für die leidende Menschheit lückenhaft, und häufig würde er ohne Untersuchung (wie häufig selbst nach einer solchen) sehr irrige Schlüsse ziehen. Wird denn umsonst und ohne Grund die Praxis in der Naturwissenschaft so in den Vorgrund gesetzt, also der Anschauung ein so grosses Feld eingeräumt? Ist es denn zu verwundern, wenn ein Arzt sich irrt, der ohne Untersuchungen sich ein Recht anmasst, über die Ursache der Sereh- und Kaffeeblattkrankheit, mit Behauptungen, die sich leichtfertig auf falschen Berichten stützen, hervorzutreten? Nein. Aber nicht dieser begreifliche Irrthum ist es, den wir tadeln, sondern die Art und Weise, die Leichtfertigkeit womit derselbe geschaffen wird. Den unwahrscheinlichsten Dingen wird in den Augen des in dieser Richtung hin begreiflicherweise weniger urtheilsfähigen Praktikers nicht allein der Schein der Wahrheit gegeben, sondern letztere gewissermassen als selbstverständlich hingestellt. — In hohem Masse serehkrank wird Rohr nur aus serehkranken Stecklingen, selbst faulende Stecklinge geben in gesunden Gegenden, wenn sie aufgehen, gesundes Rohr, womit wir jedoch nicht leugnen wollen, dass sie in Serehgegenden der Infection mehr ausgesetzt sind, wohl weil sie minder schnell und kräftig sich entwickeln. Dass gute gesunde Stecklinge einen weiten Transport und eine lange Reise ohne Nachtheil vertragen, lehrte uns eine Sendung aus Australien, die ca. 6 Wochen unterwegs war und trotzdem fast sämmtlich aufging und eine vorzügliche gesunde erste Anpflanzung hierorts lieferte.

Die Gründe für die Verbreitung der Sereh entwickelnd, nämlich dass die minder günstig gelegenen Fabriken in West-Java zuerst und am stärksten von genanntem schädlichen Dünger Gebrauch machten und dass, als hier vor ca. 10 Jahren die Düngung bereits allgemein dieselbe in Ost-Java grosse Ausnahme war, erwähnt Peelen, dass auch heute noch einzelne Fabriken mit ausgezeichnetem Boden sind, welche die Felder nur höchst selten und dann noch sehr leicht düngen. Schade, dass die letzteren Fabriken nicht namhaft gemacht sind, sie wären jetzt, nachdem die Sereh überall in Ost-Java wenigstens schon sporadisch auftritt, ein guter Prüfstein der Peelen'schen Theorien.

Es ist nicht zu verwundern, dass angesichts der irrigen Annahme über die Ursache der Serehkrankheit die daraufhin anbefohlenen Mittel zu ihrer Bestreitung meist verfehlt genannt werden müssen. Sie lauten:

1. Für Unternehmungen, die noch nicht von der Sereh heimgesucht werden.
   a) Man nehme keine Stecklinge von fremden verdächtigen Anpflanzungen. Dieser Rath wird voll und ganz von uns getheilt, ja wir gehen noch weiter und beschränken die Massnahme nicht allein auf verdächtige Anpflanzungen, sondern so möglich auf alle ausserhalb des Bezirkes gelegenen; es ist dies ein Rath, den wir früher stets auf Kalibagor wiederholten. Leider ist gegen denselben besonders auch in Ost-Java vielfach gesündigt.
   b) Man lege ein Feld für Stecklingerzeugung an, ausreichend sowohl für die Anpflanzungen zur Fabrikation, als auch für ein folgendes Jahr zur Anlage einer gleichen Stecklinganpflanzung. Ob diese Massnahme nöthig ist, bezweifeln wir, sie kann nur vom ökonomischen Gesichtspunkte entschieden werden.
   c) Das unter b bezeichnete Feld wähle man aus den besten Feldern, bepflüge es vor Anlage der Pflanzreihen wiederholt, um den natürlichen Nährstoffgehalt den Rohrpflanzen zugängig zu machen.
   d) Das Feld für Stecklinggewinnung wird so wenig wie möglich gedüngt und vor allem müssen organische Düngemittel streng vermieden werden. Anbefohlen wird hier dagegen die Asche von Rohrblättern und Ampas und besonders auch die von Fabrikschlamm wegen ihres Gehaltes an phosphorsaurem Kalk. Ein besonderer Werth wird den Kohlentheilen (bis 40 %) der Aschen beigemessen, sie sollen sich leicht zu Kohlensäure oxydiren (!), welche auflösend auf die natürlichen Nährstoffe des Bodens wirkt. Zeigt sich dennoch, dass der Boden ungenügend fruchtbar ist und ist das Bedürfniss einer Stickstoffdüngung aus dem minder günstigen Stand des Pflanzrohrs ersichtlich, dann gebe man nur Chilesalpeter oder besser Kalisalpeter, doch nicht in zu grossen Mengen auf einmal, sondern in mehreren kleinen Portionen.
   e) Die Anpflanzung für die Fabrikation kann und muss, um 100 bis 110 Pikol Zucker zu gewinnen, wie es die gegenwärtigen Umstände erheischen, gedüngt werden; aber auch hier darf weder Stalldünger noch Erdnussmehl gebraucht werden. Guano ist ev. zulässig, doch kein Ichabu-Guano, weil er unpräparirt ist, sondern gewöhnlicher Guano-Superphosphat, welcher durch seine stark saure Reaction (Schwefelsäure) nicht günstig ist für die Entwickelung der Bakterien. Immerhin behält jedoch auch hier mineralischer Stickstoff den Vorzug. Man vermeide jedoch sorgfältig zu viel Stickstoff, während eine grössere Menge Phosphorsäure und Kali als streng erforderlich keinen besonderen Nachtheil bringen. Wir sind überzeugt, das letzteres häufig das Betriebskapital wesentlich und unnöthig erhöht. Die Speculationen unter d und e sind gänzlich verfehlt, weil unbegründet, wir möchten gerade besonders darauf andringen, den von Peelen verpönten Düngemitteln, besonders dem Stalldünger,

mehr Aufmerksamkeit zu zollen, auch sollte man trachten den Javanern dessen Werth mehr kennen zu lernen. Das Wort Düngung pocht besonders dort, wo keine Bewässerungsanlagen sind, jetzt schon hart an die Thür zur Wohlfahrt des javanischen Landbauers und wird es über kurz oder lang noch fühlbarer thun.

2. Für solche Unternehmungen, die bereits mit der Sereh zu kämpfen haben.
   a) Das Geld für Anfuhr von Stecklingen nützlicher und produktiver anzulegen, als mit so wenig Erfolg wie es jetzt geschieht, um nicht in den Untergang gejagt zu werden.
   b) Desinficiren der inficirten Felder. Dies geschieht, indem die zu bepflanzenden Grundstücke, die bereits Sereh zeitigten oder die mitten in einer inficirten Gegend liegen, ein volles Jahr früher gepachtet werden. Sie bleiben ein Jahr unbepflanzt und werden während des trockenen Monsuns wiederholt grob gepflügt und geeggt. Sollte nach jeder Bearbeitung der Boden noch feucht sein, dann breite man darüber eine Lage trockener Rohrblätter (dadu), die man verbrennen lässt; dies geschehe so schnell wie möglich, weil trockene Sporen zu ihrer Vernichtung eine längere Einwirkung von Hitze nöthig haben als nasse. Nachdem vorstehende Behandlung mehrmals wiederholt ist, überlasse man die Vollendung des Vernichtungsprocesses der austrocknenden Wirkung der directen Sonnenstrahlen, denn Wasserentziehung ist ein sehr wichtiges bakterientödtendes Mittel, man trage also auch Sorge, dass der Boden durch aufgehende Pflanzen nicht beschattet werde. Wenngleich nur durch Kulturversuche ausgemacht werden kann, ob auf vorstehende Weise die Felder ganz oder nicht vollkommen desinficirt worden sind, Peelen ist doch davon überzeugt, dass sie sehr sicher in ihrer Infectionskraft bedeutend geschwächt sind und wahrscheinlich derartig, dass aus gesunden Stecklingen darauf wieder gesundes Rohr erwachsen kann. Man vermeide jedoch in der ersten Zeit ängstlich jegliche Düngung mit organischem Dünger, welcher den Infectionsstoff wieder beleben könnte und stelle sich lieber mit einer geringeren Ernte zufrieden; Brache und oberflächliches Brennen werden überdies den Boden bereits fruchtbarer gemacht haben.

Von unserm Standpunkte aus ist diese kostspielige Behandlung durchaus nutzlos, sie muss so je etwas die Rohrzuckerfabrikation Javas dem Ruin entgegenführen, da ein Ernteausfall neben hohen Unkosten dabei nicht ausbleiben kann, noch abgesehen davon, dass es praktisch undurchführbar ist.

3. Eine nicht weniger wichtige Hauptsache ist das Pflanzen von gesunden Stecklingen auf in vorstehender Weise desinficirten Böden. Zur Erlangung derselben sind Sendungen über See entschieden zu vermeiden.

4. Die gartenmässige Behandlung der Stecklinganpflanzung, die ev. sorgfältige Versendung von Stecklingen, z. B. in Kisten mit Löchern, das Eintauchen der Schnittflächen der zu versendenden Stecklinge in Theer sind, wie fast allgemein anerkannt, wünschenswerth, doch wohl schwerlich in der grossen Praxis ausführbar; auch das Eintauchen der Stecklinge in verdünnte Salicyl- oder Borsäurelösungen mögen nicht schädlich sein, ob sie Nutzen gewähren, welcher die Arbeit lohnt, ist fraglich.
5. Ist man endlich so nach schweren Geldopfern und zahlreichen Schwierigkeiten wieder in den Besitz einer gesunden Anpflanzung gekommen, so sei man in der Folge auch besonders vorsichtig betreffs Düngung; bereits genannte organische Düngemittel müssen ein für allemal ausgeschlossen werden. Wozu würden dieselben auch dienen, wird gefragt. Erdnussmehl enthält 5—6 % Stickstoff und warum ist es nöthig den Boden mit den anderen 94—95 % zu verunreinigen, welche der Pflanze durchaus keinen Vortheil bieten. Wird man bei Fieber auch jetzt noch immer eine Abkochung von Chinabast anwenden, wie es gebräuchlich war, als man im vorigen Jahrhundert dies Heilmittel erst kennen lernte, oder wird man seine Zuflucht nehmen zu dem wirksamen Bestandtheil, dem Alkaloid, das Chinin. Der Rohrpflanzer gebrauche darum auch den Stickstoff in der meist fertigen Form, sei in der Anwendung desselben, weil die Wirkung um so stärker ist, um so vorsichtiger und trachte vor allem nicht auszumachen, wie viel das Rohr von diesem treibenden Mittel verarbeiten kann, sondern lasse es die wichtigste Sorge sein zu bestimmen, bei welchem Minimum die Anpflanzung kräftig ist und bleibt.

Der Vergleich des Düngers mit dem Chinin ist sehr hinkend ausgefallen, die indirect düngende Wirkung der organischen Substanz, ihr Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens etc., die Preisverhältnisse der Pflanzen-Nährstoffe in den einzelnen Düngemitteln wird gänzlich übersehen und überdies kann man Magen- und Bodenthätigkeit wohl nicht so ohne weiteres miteinander vergleichen.

Das praktisch in seiner Wirksamkeit erprobte Mittel durch Einfuhr von Stecklingen aus gesunden Gegenden, erscheint Peelen*) das am wenigsten zweckentsprechende von allen Massregeln, welche gegen die Sereh genommen sind. Erinnern wir daran, dass die Vertreter der ersten Gruppe (v. d. Zyll de Jong, v. d. Wiel) gegen den jungen Steckling zu Felde ziehen, so sind damit die beiden wirksamsten Mittel gegen die Sereh, die wir heute kennen, verurtheilt.

Wir wollen hier noch erwähnen, dass Peelen durchgehends die Originalanpflanzung erste Generation nennt, während er die Anpflanzung, welche diese letzte Bezeichnung tragen müsste, als 2. Generation bezeichnet. Wir weisen darauf, da es uns scheint, dass Peelen in unserem Sinne gemeinte Mittheilungen in der von ihm gewählten Benennung

*) Landbouwer 1889 Nr. 11. Verslag van den Directeur v/h. Proefstation te Pasoeroean omtrent de Serehziekte in West-Java. S. 276.

wiedergiebt, was natürlich auf die Schlussfolgerungen nicht ohne Einfluss sein kann.

Wem ist es möglich, nach so bündigen und bestimmten Aussprüchen noch zu zweifeln oder zu zögern im obigen Sinne an die Bekämpfung der Sereh zu gehen? Ist es nicht unverzeihlich, dass man bis jetzt die guten Lehren in den Wind geschlagen hat oder dass Leute, welche sie befolgt haben, nicht mit ihren Ergebnissen „wir habens“ vor den Tag kommen. Jene schütteln bedenklich den Kopf, diese sind irre geleitet. Es kann auch nicht anders, denn auf falsche Voraussetzungen begründete Lehren, vielfach baar jeglicher Uebereinstimmung mit den Naturgesetzen und den darauf begründeten Regeln des rationellen Landbaues, müssen resultatlos bleiben und erfreuen sich hoffentlich bald der Vergessenheit. Peelen hat in seinen Arbeiten weder seine Ausführungen über die anormale Entwickelung des Rohrs durch stickstoffreiche Düngung physiologisch richtig begründet, noch die von dem Anfalle der Fäulnissbakterien, da er ferner in wichtigen Punkten vielfach Schlüsse aus falschen Beobachtungen zieht, so fällt selbst die Wahrscheinlichkeit der Ursache in dem von ihm angenommenen Sinne sowohl der wahren als unwahren Sereh weg.

Brouwer*) nimmt an: „dat de serehziekte haar ontstaan en hare uitbreiding aan de slechte bibit heeft te danken“ und zwar: „dat het voor de voortplanting ongeschikt worden van het riet, waardoor het spoedig gist en tot rotting overgaat en serehziekte voortbrengt, ontstaat door de **overmatige** bemesting met boengkil en voorall chemische meststoffen.“ Sehen wir uns zunächst die Ausführungen näher an, worauf obige Vermuthungen über die Ursache der „uitgevonden“ Sereh begründet werden. Zunächst heisst es: „volbloedigheid en overmaat van sap vooral dat met eene onnatuurlyke verhouding in zyne bestanddelen kan een ziekte ten gevolg hebben.“ Das Zuckerrohr auf Java aber ist durch 50 Generationen unnatürlich (?) fortgepflanzt und zwar in den letzten 20 Generationen durch verschiedenartige Düngstoffe auf einen höheren (?) Zuckergehalt gebracht. Daher ist anzunehmen, dass durch übermässige Düngung ein Missverhältniss in den Bestandtheilen des Rohrs sich herausbildete; der Rohrzucker hat auf Kosten der anderen Kohlehydrate die Oberhand und hindert die Cellulosebildung, oder durch das Uebermass des Zuckers entsteht bereits in der Pflanze eine Gährung, die das Kohlehydrat, woraus die Cellulose gebildet wird, umsetzt oder zerstört, wodurch Zellbildung theilweise oder gänzlich unmöglich gemacht wird. Letztere Umsetzung wird befördert durch übermässige Düngung mit stickstoffhaltigen Düngemitteln, wodurch zuviel eiweissartige Stoffe im Rohr gebildet werden, die die Gährung befördern oder entstehen lassen; oder endlich die Wände der Zellen an der Spitze des Rohrstengels (Meristem) sind durch zu grosse Aufnahme von Zellflüssigkeit in Folge von starker Düngung geborsten, wodurch das Protoplasma in einen Zustand kommt, dass es sich nicht mehr verjüngen

*) Serehziekte Landbouwer 1889 Nr. 6 und Suikerziekte van het Suikerriet. Surabaya 1889.

oder eine Zellwand bilden kann, so dass das Wachsthum des Rohrs aufhören muss.

Wahrlich herrliche Theorien um Laien glauben zu machen, ein Wort über die Kultur der Pflanzen als „deskundige“ einbringen zu können. Man sieht hier, wie wenig manchmal der naturwissenschaftliche Unterricht auf guten Boden fällt und dem Verständniss zugängig gemacht wird. Wahrlich, es wäre besser gewesen in diesem Falle, er wäre nicht ertheilt, als dass derselbe solche Früchte der Halbbildung zeitigt, die sich gross macht mit unverstandenen Namen herumzuwerfen. Solchen Leuten muss es noch in den Sinn kommen, Arbeiten Soltwedels*) zu besprechen, dazu gehört sicher aussergewöhnlicher Muth oder eine unbegrenzte Unverschämtheit. Welche mikroskopischen Untersuchungen, welche Versuche, ja welche Analogien geben auch nur den geringsten Anhalt, dergleichen Vermuthungen aussprechen zu dürfen? „Hoe de wanverhouding en de onnatuurlyke toestand nu te formuleeren zyn, is een zaak van nader onderzoek.“ Aber nicht allein diese kühnen Behauptungen sind es, sondern die Forderung, dass andere die nöthigen Untersuchungen in dieser Richtung ausführen, welche die Anmassung Br's. zum höchsten treiben. Wer um Himmelswillen kann logisch denkend an die Auflösung der gestellten Frage in obigem Sinne herantreten; ist es nicht absurd, von den Directoren der Versuchsstationen zu verlangen „van al het geschrevene“ obiger Art, wovon etwas Gutes doch nicht zu erwarten ist, Notiz zu nehmen und ihre Versuche darnach einzurichten. Ueberlassen wir es lieber an Brouwer selbst, darüber seine Untersuchungen einzuleiten. Da dies inzwischen durch den Verein der Zuckerfabrikanten zu Surabaya unglaublicher Weise unterstützt ist, so wollen wir ruhig das Fiasco abwarten. Wir jedoch wollen fortfahren, alle Krankheiten des Zuckerrohrs auf einem anderen Wege zu erklären versuchen, nämlich dabei bleiben, nach Bakterien, Augnillulen und „anderen Mikroorganismen“ zu suchen, um, wenn sie gefunden werden, ihr Verhältniss zum Zuckerrohr aufzuklären, dabei muss es sich dann ergeben, ob sie als „oorzaak, dan wel als gevolg der serehziekte moeten aangemerkt worden“, den Beweis für Annahmen obiger Art dagegen überlassen wir mit gutem Gewissen ihrem Urheber. Wie Brouwer sich das Recht zueignen kann, die Untersuchungen über Pflanzenkrankheiten in Europa absprechend zu beurtheilen und eine Untersuchung der Sereh durch Fachgelehrte als unnütz hinzustellen, weil sie Rohr noch nie gesehen hätten, für sich aber die Fähigkeit, über Sereh mitzusprechen, in Anspruch nimmt, ist unbegreiflich, da er erst später, wie er selbst in einer weiteren Mittheilung erklärt, Rohr aus der Nähe kennen lernte, also Untersuchungen von Rohr bis dahin nicht gemacht hatte, während ihn seine allgemeinen naturwissenschaftlichen Studien, wie aus obigem hervorgeht, dazu gewiss nicht berechtigen, ebensowenig wie eine Be-

*) De Brochure von Dr. F. Soltwedel over de Serehziekte. Landbouwer 1889 Nr. 12, S. 322.

rechtigung zu seinen Annahmen durch seine späteren Ausführungen besteht.*)

Wir gehen denn auch nicht näher auf die obigen Annahmen von Brouwer ein, wollen jedoch noch auf einige irrthümliche Behauptungen aufmerksam machen.

1. Durch einseitige Ueberdüngung wird ein krankhafter Zustand geboren, wodurch die Möglichkeit einer Aufnahme und Fortwucherung von Bakterien und anderen Mikroorganismen oder Insekten möglich gemacht wird, während gesunde Pflanzen und Thiere nicht angegriffen werden, sondern Infection erst möglich wird, wenn eine Abnormität oder ein Krankheitszustand besteht, behauptet Br. Lehrt dies die Reihe der Infectionsversuche?

2. Finden wir die Fortpflanzung des Rohrs durch Stecklinge durchaus nicht schädlich. Wir haben im vorhergehenden gesehen, dass es die Natur selbst ist, welche diese anweist. Warum bestehen an den Knoten Wurzelanlagen? Oder sind dieselben auch eine Folge der Kultur? Das Auslaufen der Augen unter dem Boden soll ein Beweis dafür sein, dass der Wurzelstock nach dem Samen von Natur für die Fortpflanzung bestimmt ist. Ist zwischen den Augen des Stengels unter dem Boden und denen der Stengelspitze von Natur aus ein wesentlicher Unterschied? Und entkeimen die Augen der Stengelspitze nur darum früher, weil die Nährstoffe daselbst in auflöslicher Form sich befinden?

3. Ist es annehmbar zu sagen „dat de serehziekte een suikerziekte is", weil das serehkranke Rohr von Tjomal 1886 auf Semarang zuckerreicher war als das gesunde Rohr von anderen Fabriken? Von kranken Pflanzen ist es doch bekannt, dass sie das Bestreben haben, ihre Vegetation so schnell wie möglich abzuschliessen, also auch früher zu reifen.

4. Sind die meisten abnormalen und krankhaften Erscheinungen der Pflanzen noch nicht genügend erklärt? Siehe die Werke von Kühn, Frank, Sorauer und Anderen! Giebt es keine directen Mittel (also Medicin) zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten? Sicherlich!

5. Kommt neben Eiweissstoffen nur Stärkemehl als stickstofffreier Reservestoff vor und kann das letztere nicht durch Traubenzucker, Rohrzucker, Cellulose, Fett etc. vertreten werden?

6. In Ost-Java, wo die Rohrkultur ebensolange besteht als in West-Java, wird kein oder wenig Dünger gebraucht. Doch ist jetzt ganz Ost-Java von der Sereh besucht, wie Brouwer später selbst zugesteht.**) Hier muss die unnatürliche Fortpflanzung dann wohl den epidemischen Charakter erklären helfen! Von einer übermässigen Düngung kann auf Java wohl selten die Rede sein. Düngen die ge-

*) Waarop de veronderstellingen in myne brochure over de „Suikerziekte van het suikerriet" zyn gegrond. Landbouwer 1889 Nr. 14, S. 380.

**) S. Note 1 Seite 170 (Notulen der S. V. v. S.).

priesenen Gärtner nicht vorall übermässig? Sie werden auf Seite 20 für, auf Seite 22 gegen übermässige Düngung als Beispiel gebraucht!

7. Dass Rohr von Eingeborenen und besonders sog. weisses Rohr nicht serehkrank wird, ist eine überall und immer wieder auftauchende unrichtige Behauptung. Ueberall wo wir bis jetzt Sereh zu konstatiren Gelegenheit hatten, fanden wir dafür die Beweise.

8. Woraus kann bewiesen werden, dass es Düngung vor allem mit künstlichen Düngemitteln war, welche den Zuckergehalt des Rohrs erhöhte? Neu war es uns zu hören, dass die Zuckerrübe durch Kunstdünger künstlich und unbarmherzig süss gemacht ist. Spielte dabei nicht die Wahl der Samenrüben und die vom Verfasser der Brochüre so gerühmte urtheilskundige Kreuzung die erste Rolle? Treten bei Gartenpflanzen keine Epidemien auf?

9. Nach Seite 17 könnte man meinen, dass Luft und Licht als Beförderer von Saftbildung und Zucker ebenfalls Serehursachen seien! Doch warum ist dann gerade Kalibagor verhältnissmässig lange verschont geblieben?

10. Zersetzung und Fäulniss der serehkranken Stecklinge sind eben Folgen des Angriffes des Sereh-Parasiten. Dieser war früher höchstwahrscheinlich auf Java nicht anwesend und ist importirt, daher trat auch die Krankheit nicht auf, wie sie jetzt wahrscheinlich in West-Indien noch nicht auftritt. Doch bringen wir nach dort serehkranke Pflanzen über, sie werden die Krankheit verbreiten und das dortige Rohr wird krank werden, ebenso wie hier eingeführtes gesundes Rohr aus allen Welttheilen in verhältnissmässig kurzer Zeit, nachdem es erst gesund war, in der Nähe von serehkranken Pflanzen auch ohne Düngung krank wird.

11. Nicht die rothe Farbe der Gefässe ist das Massgebende beim Serehrohr, sie dient nur als äusseres Merkmal der Zerstörung derselben und keineswegs ist man darum berechtigt zu sagen, dass dann auch geschnittenes Rohr, was ebenfalls an den Schnittflächen roth wird, für Stecklinge untauglich sein muss.

12. Zu beweisen ist, dass Saat von kranken Eltern bei Abwesenheit des die Krankheit hervorrufenden Parasiten kranke Pflanzen liefert. Der Same von kranken Kartoffeln (ja selbst auch die Knollen ohne Pilzmycelium) liefern überall gesunde Pflanzen, wo man den Parasiten der Kartoffelkrankheit (Phythophtora infestans de Bary) ausschliessen kann, während Saat von brandkrankem Weizen nur dann brandkranke Pflanzen liefert, wenn er nicht durch Desinfectionsmittel von den Fortpflanzungsorganen, den Sporen, des Parasiten befreit wird. Es liegen daher gar keine Gründe vor mit Brouwer anzunehmen, dass Saat von serehkranken Pflanzen auch serehkranke Nachkommenschaft erzeugen muss, oder von der Annahme, dass wir es mit einer Infectionskrankheit in diesem Falle zu thun haben, abzugehen. Von uns von hier aus nach Europa gesandte Kartoffeln sind dort ausgepflanzt. Nachdem sie im ersten Jahre gut aufgekommen waren und nichts zu wünschen übrig liessen, sind sie in der ersten Nachzucht im vorigen Jahre in nicht minder verderblichem Masse von der Kartoffelkrankheit heim-

gesucht als europäisches Material. Bekanntlich trat in 1890 die Kartoffelkrankheit wieder in verderblichem Masse in Europa auf.*)

Leider glauben wir, wird die Zeit daher lehren, dass der Verfasser der Brochüre den Nagel nicht auf den Kopf geschlagen hat und wird es demselben unmöglich sein das gegebene Versprechen: „Wy nemen aan binnen 3 jaren de meest geteisterde onderneming door deze scheiding (Scheidung der Anpflanzung für Rohr zum Pflanzen und zur Zuckerfabrikation) geheel serehvry te maken."

Auf Veranlassung einer Kritik der Brouwer'schen Brochüre im Surabayaschen Handelsblatt vom 12. August 1889 giebt Brouwer die Begründung seiner Annahmen über die Ursache der Serehkrankheit.**) Die Mittheilungen der Versuchsstationen sollen Brouwer als Basis gedient haben, und aus denselben Thatsachen, woraus jene die parasitäre Natur der Krankheit ableiten, kommt Br. zu dem Schluss, dass die Krankheit einer organischen Störung durch Missbrauch von Dünger zuzuschreiben ist. Sind ihre Behauptungen unbewiesen, seine Annahmen können die Probe bestehen. Wenngleich eine künstliche Infection von Rohr, wohl weil die Ursache der Serehkrankheit noch nicht isolirt ist, bislang noch nicht gelang, glauben wir, kann die Annahme von der parasitären Natur der Krankheit eher die Probe bestehen als die Brouwer'schen Speculationen. Er fügt zuerst seinen früheren Voraussetzungen neue hinzu, indem er sagt, dass er nicht an Bakterieninfection, noch an Wurzelzerstörung durch Nematoden als Ursache der Krankheit glaubt, aber letzteres wohl als Folge der schlechten Kulturmethode, die bis heute befolgt wurde. Grund seines Schreibens über Sereh war, die Fabrikanten anzuspornen, so schnell wie möglich zu einer anderen Kulturmethode des Rohrs überzugehen, weil durch die ausgebrochene Krankheit bewiesen sei, dass die bestehende nicht taugt, ferner, weil die Anfuhr von Stecklingen aus anderen klimatisch, pedologisch u. s. w. verschiedenen Gegenden wenig Erfolg gegeben hat und geben wird. Sind dies nicht eben unbewiesene Voraussetzungen, als sein darauf gegründeter Rath, zu einer anderen Kultur des Rohrs überzugehen, welche zur Verminderung und endlich zur gänzlichen Beschwörung des Uebels führen muss? Was beweisen die um $^1/_{10}\,^0/_0$ verschiedenen Untersuchungsresultate von Rohr mit verschiedenen Düngemitteln, zumal wo nicht angegeben ist, wie die Untersuchung ausgeführt wurde und man noch immer mit einem genügend sicheren Durchschnittsmuster eines Feldstückes kämpft, ja mit ungenügend vergleichenden Versuchen zu thun hat. Ausserdem giebt es ähnliche Zahlen, die das Gegentheil ebensogut erweisen würden. Merkwürdig ist die Annahme einer Verwirrung im Wachsthum bei der Nachdüngung, besonders wenn diese andere Stoffe als der Vordünger enthält. Dass Sorauer durch seine Untersuchungen über den Nachtheil zu grosser Mengen Dünger, welche nach Annahme Brouwer's bei Pflanzen aus Stecklingen schädlicher sein müssen als bei Saatpflanzen, die Beweise wird liefern, dass die in

*) Auf Java kommt bekanntlich die obige Kartoffelkrankheit noch nicht vor.
**) S. Landbouwer 1889 Nr. 14, S. 380.

Europa herrschenden Pflanzenkrankheiten nichts anderem als unnatürlicher Fortpflanzung vereint mit Ueberdüngung zuzuschreiben sind, wodurch ein krankhafter Zustand ins Leben gerufen wird, der die Pflanze empfindlich macht für gewisse niedere Organismen, ist nicht wahrscheinlich. Nicht allein Gewächse, deren Production nicht künstlich erhöht wird, sind nicht von epidemischen Krankheiten verschont, sondern auch die wildwachsenden. Br's. Beobachtungen müssen sehr unvollkommen sein, wenn er Reis, Mais, Erdnuss (katjang) frei von parasitären Krankheiten nennt. Ergötzlich ist es, wie Br. aus Mittheilungen von Ladureau, die beweisen sollen, dass die Nematoden keine Folge von Bodenerschöpfung sind, wie man vielfach annimmt, schliesst, dass eben Missbrauch von Dünger die Ursache ist. Zuckerrohr von Europäern mit viel Dünger wird serehkrank, Rohr von Eingeborenen bleibt gesund! Die Steigerung des Zuckergehaltes, woran Br. die Sereh zuschreibt, wird in einer originellen Weise aus den vorhandenen Rohranalysen abgeleitet. Aus vollständigen Analysen des Rohrs und der Asche erhofft Br. weitere Beweise für seine Annahmen zu erhalten, er vermuthet sogar, dass dieser oder jener Mineralbestand durch die Kulturweise und einseitige Düngung in der Asche des Rohrs gänzlich verloren gegangen sei. Welche Abweichung vom Normalzustand beim Rohr durch die europäische Kultur entstanden ist, muss noch ausgemacht werden, jedoch allein bereits der Umstand, dass reinere Säfte dadurch erhalten wurden (?) ist bedeutungsvoll. Seine Brochüre soll weniger den Zweck gehabt haben die Serehkrankheit auszulegen, als vielmehr anzuspornen zur besseren Bodenbearbeitung und Trennung der Anpflanzung für die Nachzucht und die Zuckerfabrikation; aber Br. fährt gleich darauf fort, durch diese Trennung ist es möglich, gesundes und normales Rohr zu bekommen und zu behalten.

So fügt Br. in seiner Begründung seinen Voraussetzungen immer neue hinzu, ohne auch nur ein einziges stichhaltiges Moment häufig unter Verdrehung von Thatsachen für die Richtigkeit seiner Ansichten beizubringen. Die Erklärung der Ursache kranker Pflanzen auf einer Unternehmung im Modjokerto'schen,*) wo nie Dünger gebraucht wurde, durch unzeitiges und hohes Anerden, ist, obgleich wir stets auf die Nachtheile des letzteren aufmerksam machten und der Artikel diesbezüglich Beachtenswerthes enthält, irrthümlich. Ist die Unternehmung auch jetzt noch serehfrei? Wir glauben kaum, sondern nach unserer Meinung trat daselbst schon damals überall sporadisch wirkliche Sereh, deren Folgen man als Ursache hinstellte, aber keine Krankheit durch einen Kulturfehler auf, denn wegen der unentwickelten Serehpflanzen kann man das Anerden einer Anpflanzung nicht verzögern, und so ist es kein Wunder, wenn erstere später zu hoch angeerdet erscheinen. Die beiden uns bekannten und durch Sereh in ihrem Auftreten begünstigten Blattscheidenkrankheiten des Rohrs haben unzweifelhaft Pilze zur Ursache, deren Entwickelung zwar durch Nässe unterschätzt, keineswegs aber durch Trockenheit ausgeschlossen wird. Beide kommen selbst im Ostmonsun

*) Voor suikerrietplanters. Surabaya-Courant 12. Feb. 1890.

und zwar auf lebenden Blattscheiden bis in die Krone vor, sind also echte Parasiten und zwar von sehr nachtheiligem Einfluss. Der Kreis ihrer Verbreitung ist jedoch weiter gezogen als derjenige der Serehkrankheit (Java, Borneo, Sumatra, Indien, Australien).

Eine weitere Kundgebung*) Brouwer's zieht dann auch, obgleich sie sonst nicht viel Neues und Bemerkenswerthes bietet, die Grenzen der Serehursache schon etwas weiter, indem sie in drei Faktoren der Kultur, das ist die Bodenbearbeitung und Düngung im Verband mit der Art und Beschaffenheit des Bodens, der Pflanzzeit und der Wahl der Stecklinge das Geheimniss der Serehkrankheit sieht. Jetzt soll auf einmal wegen Mangel an Erdnussmehl, das früher ebenfalls verpönt war, der übermässige Gebrauch von Kunstdüngemitteln die Sereh in Ost-Java allgemein hervorgerufen haben. Wir verweisen hier nochmals darauf, dass die Sereh nicht erst mit dem Eintreten des Westmonsuns erscheint, also wenn nachgedüngt und angeerdet wird, sondern sie wird nur sichtbarer, während auch das gesundeste Rohr stetig langsam aber sicher den Angriffen der Krankheit ausgesetzt ist. Die Erklärungen, dass Pflanzen an Gräben durch den ausgehobenen Schlamm und angedrückten „Mörtel" mehr leiden und bei zweitem Schnitt nach zu hohem Anerden auch nicht eine Pflanze verschont bleibt, befriedigen nicht. Wie sähe es dann wohl mit dem zweiten Schnitt im Tangerangschen aus! Dass die Art der Krankheit in gedüngten oder ungedüngten Feldern mit Stecklingen bepflanzt von stark gedüngten Anpflanzungen einen anderen Charakter hat und die Krankheit heftiger auftritt als auf Feldern, wo nie gedüngt wurde, ist sehr zu bezweifeln und wenigstens bis jetzt nicht erwiesen. Dass früh gepflanzte Felder, besonders dort wo die Sereh im ersten Auftreten ist, weniger leiden, ist bekannt; denn nasse Witterung ist sicherlich der Ausbreitung förderlich und so muss, da junges Rohr für die Krankheit empfänglicher ist, spät gepflanztes mehr zu leiden haben. Dass gesunde Felder neben kranken vorkommen, gesunde Stengel kranke Ausläufer hervorbringen, kann nicht als Grund dienen, den parasitären Charakter der Krankheit von der Hand zu weisen, zumal da bei diesen Angaben die Begriffe krank und gesund nicht präcisirt werden. Interessant ist es zu vernehmen, dass Verallgemeinerung im Falle Sereh nicht möglich ist, es passt nicht alles mehr in die Theorie der ersten Erklärung und daher muss für jeden Fall der nöthige Spielraum für die 3 Faktoren vorbehalten bleiben, **nachdem man Rohr näher kennen gelernt hat.** Was bei dem mitgetheilten Versuche am meisten interessirt hätte, nämlich die Beschaffenheit der Stecklinge, ob Gipfelstecklinge und von serehkrankem Felde, wird leider verschwiegen, da jedoch alle Stecklinge aufgingen, so ist die Vermuthung, dass Gipfelstecklinge verwendet wurden, berechtigt!

Endlich hat Br. in Rechnung der „Bibit maatschappy Oost-Java" 1890 einen „Sereh Proeftuin Bagong" angelegt. Aus den Be-

*) Notulen der Soerab. Vereeniging v. Suikerfabrikanten 5. Maart 1890. S. auch Indische Merkuur 1890 Nr. 450.

richten*) geht hervor, dass auf einer Fläche von 10 Bouw, die dabei, was Bodenbeschaffenheit angeht, noch sehr verschiedenartig sind, nicht weniger als 5 Bodenbearbeitungsweisen, verbunden mit je 13 Düngungen und 20 Versuchen mit verschiedenen Stecklingen eingeleitet sind. Rohr tebu keong!!! Warum? Wir glauben, dass Br. auf diese Weise nicht beweist, dass: „de Serehziekte is niets dan een cultuurfout" und sein Versprechen oben erwähnt einlöst. Da Br. behauptet, dass durch die Bearbeitung etc. Sereh entsteht, er andererseits serehkrankes Rohr gesund resp. gesundes krank machen will, warum giebt man ihm dann nicht ein Feldstück, dessen eine Hälfte mit gesunden, die andere mit serehkranken Stecklingen von Cheribonrohr zu bepflanzen ist. Von jeder Hälfte kann man, sind die Behauptungen Br's. stichhaltig, wiederum fordern, dass die eine Hälfte krank (Ia) resp. gesund (IIa) wird, während die beiden anderen Hälften (Ib und IIb) bei Abschluss des Versuches in demselben Zustande als bei Beginn desselben verkehren müssen. Das wäre in diesem Falle der Plan für einen einfachen und vergleichenden Versuch, der ein Vertuschen der Resultate nicht zulässt.

„Wy gaan met de sereh niet over den kop. De Crisis heeft ons zuinigheid geleerd; de Sereh zal ons landbouw leeren" ist das im ersten Satze ermuthigende, in den beiden andern nicht der Wahrheit entbehrende Motto der Schrift von A. H. Benjamins.**) In einem uns zur Hand befindlichen Exemplar hat der Eigenthümer die nicht minder richtige Randbemerkung hierzu gemacht „juist, wanneer er gehandeld woord en niet gepraat en geschreven."

Sereh entsteht durch Mangel an Mineralstoffen, besonders an Kali, dessen Ursache die Art der Düngung mit Erdnussmehl und die Bearbeitung des Bodens nach einem Pseudo Reynoso-System ist. Wodurch ist bewiesen, dass der Boden Kalimangel zeigt? Durch Versuche bis jetzt sicher nicht! Oder giebt die eigenartige Erklärungsweise (S. 11 und 12) des Serehwuchses durch Saftdruck der Wurzeln ein Recht zu dieser Annahme?

Es ist wohl kaum nöthig, heute noch die Bodenerschöpfung als Ursache der Serehkrankheit zu widerlegen, doch wollen wir nachstehend einige Punkte der Brochüre berühren.

Das erste Kapitel handelt über die Menge der Bodennährstoffe der Pflanzen. Im zweiten wird als wünschenswerth anerkannt, dass dieselben so fein wie möglich im Boden vertheilt sind, womit die Düngung und Bearbeitung auf Java in Widerspruch sein soll. Viel ist hierbei übertrieben,***) und durchaus nichts spricht für die Annahme (S. 9), dass Gewebe und Wurzel unter diesen Umständen nicht in aus-

---

*) Maandbulletin voor Suikerfabrikanten Nov. und Decemb. 1890. Soerbaya S. 222 u. f.

**) Over Sereh. Surabaya 1889.

***) Soweit die Ausführungen sich gegen kolossale Mengen Erdnussmehl (30 bis 40 Pikol und mehr), gegen die Art der Anwendung desselben in Form von Platzdüngung (borrel) und gegen die Sorglosigkeit betreffs der Asche von trockenen Rohrblättern, die durch den Feuerherd in den Fluss gehen, etc. wenden, sind sie berechtigt, wo diese Missstände gefunden werden.

reichendem Masse mit der Entwickelung der Blätter zugenommen haben können, und dass daher die sich entwickelnde junge Pflanze an Mineralstoff besonders Kali Mangel leiden müsse, wodurch ihre Konstitution sich ändere und der Rohrstengel eine zuerst zwar meist nicht merkbare Abnormalität erhalte. Aber der Steckling von diesem abnormalen Rohr hat wiederum denselben Streit um das Bestehen zu führen und zwar auf Boden, dem durch die Ernten immer mehr und mehr Mineralstoffe entzogen aber nicht ersetzt sind, so dass die Abweichungen in der Konstitution der Rohrpflanze langsam aber sicher grösser und grösser werden, bis diese sich aus Mangel an Mineralstoffen einfach nicht mehr aufbauen, nicht mehr wachsen kann. Die Pflanze sucht ihr Wachsthum entsprechend den wenigen noch verfügbaren Mineralstoffen zu einem weniger starken aber gesunden Stengel einzurichten, jedoch auf's Neue treibt sie der Stickstoff des Erdnusskuchenmehls und zwingt sie, von den mineralen Bestandtheilen des Bodens eine Menge zu fordern, die der Boden nicht mehr liefern kann: sie hört daher auf zu wachsen und wird krank, und dass die Krankheit Sereh ist, liegt auf der Hand! Der Rath am Schluss des zweiten Kapitels, den Dünger in möglichst fein vertheiltem Zustande und gleichmässig über das ganze Feld auszustreuen oder ihn wenigstens nicht in die unmittelbare Nähe der Pflanze (allein) zu bringen, ist zu billigen und haben wir denselben wiederholt selbst ausgesprochen, jedoch das „Gieb an den Boden zurück, was du ihm in den Ernten entnommen hast", hängt von dem wirthschaftlichen Erfolg dieser Massregel ab und ist, sofern es nicht kostenlos oder mit unbedeutenden Unkosten geschehen kann, nur nach vorangegangenen exacten Versuchen, welche den Ersatz lohnend erscheinen lassen, zu entscheiden. Mit Recht ist die Liebig'sche Lehre in diesem Sinne modificirt, denn nicht rentirende Kapitalien für die Zukunft im Boden zu deponiren, kann selbst von dem besonnensten Landwirth nicht gefordert werden. Ein rentenloses Kapital mit Aufwendung von Kapital noch zu vermehren, wird keinem Kaufmann in den Sinn kommen, in obiger Beziehung ist oder muss aber der Landwirth nichts anderes als Kaufmann sein. Unter solchen Verhältnissen, wo ein Ersatz sämmtlicher Nährstoffe nicht lohnend ist, ist eine einseitige Düngung nicht allein nicht zu verwerfen vom statischen Standpunkte aus, sondern es ist auch nicht einzusehen, dass sie der Pflanze nachtheilig sein muss.

Nur die Lehren der Mathematik sind gewiss, in der Pflanzen- und Thierkunde sind dieselben noch zum grössten Theil Hypothesen. Darum will der Verfasser die im voraufgehenden verkündigte Theorie an den Erscheinungen durch Frage und Antwort im dritten Schlusskapitel prüfen. Es handelt über Sereh als ansteckende Krankheit; ihr Entstehen im Westen durch zu starke Düngung mit Erdnussmehl und die hier wegen Viehmangel zuerst allgemeine Einführung des sog. Anbausystems von Reynoso; ihre Verbreitung von Westen nach Osten durch den Wind während des Westmonsuns; ihr Ausbrechen beim Eintreten der Regenzeit durch Auflösen des Düngers, denn dadurch entsteht das Missverhältniss in der

Ausbildung der Pflanze, so dass wohl genügende Stoffaufnahme aus der Atmosphäre, aber keine dazu im Verhältniss stehende geforderte Aufnahme der mineralischen Bestandtheile des Bodens stattfindet; ihr Vorkommen in Anpflanzungen nach dem Reynoso- und Pflugsystem und denjenigen der Eingeborenen, ferner im sog. schwarzen und weissen Rohr; ihr stärkeres Auftreten im zweiten Schnitt (sulang) als in Neuanpflanzungen (bungaran). Ferner wird die Anpflanzung auf Java à la Reynoso kritisirt, aber nicht als solche befunden, um danach die Pflug- oder Spatenbearbeitung der Felder, letztere bei Mangel an Zugvieh, welche vortrefflich der Arbeitsweise von Reynoso entspricht, das Wort zu reden; das Verhalten der Anpflanzungen in Westindien wird als Beweis, dass Düngung und Bearbeitung Ursache der Serehkrankheit auf Java sind, herangezogen; dichtes Pflanzen in seiner Beziehung zur Serehkrankheit gekennzeichnet. Hierauf folgen noch Erklärungen einiger Sereherscheinungen nach Massgabe der entwickelten Theorie, Bestreitung der Sereh durch Desinfection mit chemischen Agentien etc. etc., um endlich mit Nachdruck darauf zu verweisen, dass man mit der gegenwärtigen Kulturmethode zu brechen hat und Landbau treiben muss, um zu verhindern, dass nach einer event. stattgefundenen Bekämpfung der Sereh nicht eine weit verderblichere Epidemie ausbricht, was alle Bakteriologen der Welt zu verhüten nicht im Stande sind. Wohlweislich hütet sich der Verfasser in der Aenderung der von ihm getadelten Kulturmethode ein Mittel zur Bekämpfung der Sereh vorzustellen, denn das Wegnehmen der Bedingungen zur Entstehung der Epidemie könne den weit und breit verbreiteten Krankheitskeim nicht wegnehmen, der — ob in Folge der Kulturmethode entstanden oder vorher schon vorhanden, erst schädlich wurde durch diese — auch gesunde Rohrpflanzen heimsucht (S. 15).

Dass hier und da noch heute und früher vielleicht wohl allgemeiner bei der Bearbeitung des Bodens und der Düngung des Rohrs gesündigt ist, wollen wir nicht bestreiten. Die Krisis sowohl wie die Sereh haben manche wesentliche Verbesserung gebracht, die dem javanischen Rohrbau, zu einer vielfach nicht geahnten Fähigkeit im Kampf ums Dasein angetrieben, zu Nutze kommen müssen; doch unbekümmert dieser Verbesserungen zieht die Sereh unerbittlich die Grenzen ihrer Verbreitung weiter. Nun nimmt zwar der Verfasser an, dass, nachdem die unverständigen Pflanzer, hauptsächlich in Westjava, einmal die Sereh ins Leben gerufen haben, dagegen auch wenig auf culturellem Wege zu thun ist und auch die Schuldlosen des Ostens sich der Verheerung derselben nicht werden entziehen können, doch dies dient wohl nur als eine Vorsichtsklausel für event. Kommendes, jedenfalls spiegelt sich darin auch das seit Beginn der Sereh wahrgenommene Unverständige, welches die Pflanzer der verschiedenen Theile Java's von einem energischen planvollen Zusammengehen abhält. Einigkeit macht stark, ist vielfach vergeblich gerufen worden.

Verschiedene auch bei andern vorkommende Irrthümer haben wir dort schon hervorgehoben, wir wollen hier nur noch auf einige Punkte zurückkommen. Es fehlen nicht allein jegliche Beweise für

das Wie und Warum des Entstehens des Parasiten, was nach Benjamin niemand bekannt sein soll, sondern auch für die Annahme, dass durch Kultur ein Krankheitskeim entsteht. Man scheint an Urzeugung zu denken! Aus der sporadischen wird durch Uebertragung die epidemische Krankheit. Was die zeitliche Uebersprungung von Distrikten (Anpflanzungen, Fabriken) betrifft, so finden wir dieselbe in Nebenumständen mitbegründet, bei der Cholera z. B. durch die Lebens- und Uebertragungsbedingungen der Kommabacillen. Die Natur ist geduldig und erhaltend wird gegen den Einwand, dass doch Jahre vor dem Auftreten der Sereh günstige Erträge erzielt seien, eingewendet und eine gewisse Anpassung der Pflanze angenommen, die jedoch beim Uebertreiben plötzlich aufhört, die Pflanze verändert in Zusammensetzung, Gestalt und wird krank. Die Steigerung der Ernten soll allein durch bessere Aufsicht und einseitige Düngung erreicht worden sein. Fast wunderbare Erklärungen werden über die Dichte des Bestandes (S. 23) gegeben, die unserer Ansicht nach abhängt vom Boden, der Pflanzweise, Luft und Licht etc., doch nicht oder im geringen Grade von der Anzahl Pflanzenfamilien (Stöcke). Wo ein primärer Stengel mit zehn Schösslingen leben kann, sollen keine vier bis fünf primäre Stengel leben können?! So kommen eine ganze Reihe von undurchdachten Angaben oder schlechten Beobachtungen vor. Sehen von Sereh berechtigt noch nicht darüber mitzusprechen, am allerwenigsten aber dazu, über die Ursache davon zu schreiben, das möchten wir nicht allein dem Schreiber, nachdem er diese Frage aufwirft, zurufen, sondern vielen andern, die darüber schreiben, ohne Sereh, dieses complicirte Krankheitsbild, gesehen zu haben. Nach unserer Meinung enthält die Schrift aber immerhin einige beachtenswerthe Winke für die Rohrkultur; über die Entstehung, die Ursache und das Wesen der Sereh selbst lässt sie uns jedoch vollständig im Unklaren, denn vielfach und besonders in ihrer Grundidee auf falschen Voraussetzungen stützend, können ihre Schlüsse diesbezüglich nicht anders als verfehlt genannt werden. Sie mag in dieser Richtung keinen Schaden gebracht haben, aber genützt hat sie sicher auch nicht und so wäre es besser gewesen die Serehfrage wäre bei der Behandlung des Gegenstandes überhaupt ausgeschlossen.

Häufig ist uns der Vorwurf gemacht, dass wir die für die Praxis werthlosen wilden Rohrarten zu Versuchen, sei es selbst in beschränktem Massstabe, heranziehen „ze hebben immers geen waarde", wir bezeugen jedoch, das sie uns manche Erscheinung haben erklären helfen. Nicht eine, sondern eine Reihe Krankheiten theilen sie mit dem Rohr selbst in den entlegensten, von der Rohrkultur nicht berührten Distrikten. Beobachten, untersuchen muss man und nicht auf ungegründete Voraussetzungen Systeme aufbauen, dann wird man auch mit der Zeit die Geheimnisse ungezwungen erklären können. Auf einmal tritt in einem Stecklingfeld im Gebirge diese oder jene Krankheit auf, wie wir es schon mehrmals erfahren mussten, anstatt nach der wirklichen Ursache in der Umgebung nachzuforschen, begnügt man sich die Erscheinung auf Witterungsverhältnisse, Bodenbeschaffenheit und Bear-

beitung etc. zurückzuführen, während im Grunde genommen eine andere Erklärung vor der Hand liegt. So ist uns hier im Gebirge eine Blattkrankheit des Rohrs bekannt, die wir nur noch auf Borneo zurück fanden, sie kommt wahrscheinlich auch auf den wilden Rohrarten vor, und was ist nun einfacher, als ihr Auftreten in Stecklingsanpflanzungen in der Nähe solcher Herde durch Uebertragung zu erklären. Sie ist also nicht erst durch Kultur etc. an Ort und Stelle hervorgerufen, sondern führte dort längst unbeachtet ihr Dasein.

Doch zu der in Rede stehenden Schrift mit einigen Worten zurück. Hoffen wir, dass das Geständniss des Schreibers, der in guten Zeiten nie an schlechte gedacht hatte, ja sich einbildete die Beweise erbracht zu haben, dass er mit seinen Aufsehern und Mandurs, ohne Gelehrtheit in Anwendung zu bringen, viel und gutes Rohr zu produciren im Stande war, von der Landbauwissenschaft gelernt zu haben und noch weiter zu lernen hofft, um daraus Nutzen zu ziehen, beim Lesen der Schrift auch in weiteren Kreisen Eingang finde, dann kann man den Mittheilungen auch nach dieser Richtung hin einigen Werth nicht absprechen.

Die Annahme von F. A. Erklaar van Guericke,*) entsprechend derjenigen von Peelen und Benjamin, dass von der Düngung mit Stalldünger und Erdnussmehl und anderen Stoffen organischen Ursprungs mit Rücksicht auf die Sereh abzurathen sei, hat wohl dieselbe Grundlage wie die früheren Salomon'schen Behauptungen, nämlich möglichst reichlichen Verkauf von Düngemitteln, doch ist heute weit weniger gerechtfertigt wie früher diese. Merkwürdig ist die Beurtheilung der Chilesalpeterwirkung gegenüber den drei anderen Stickstoffdüngern (schwefel- und phosphorsaures Ammoniak und Kalisalpeter), denn ausser der bekannten Auswaschbarkeit durch Regen- und Irrigationwasser, wird vom Chilisalpeter behauptet, dass er viel Blatt und wenig zuckerhaltendes Rohr erzeugt! Auf Grund welcher Versuche? Sollte diese Wirkung, wenn sie überhaupt besteht, was besonders bei übermässiger Düngung wahrscheinlich ist, nicht auch den anderen Stickstoffdüngungen zukommen, z. B. dem schwefelsauren Ammoniak. Phosphorsäure befördert den Wachsthumsprocess, also auch den Endzweck davon, die volle Reifheit der Pflanze. Letztere kennzeichnet sich beim Zuckerrohr durch einen schnellen Uebergang der Glycose des jungen Rohrs in Saccharose, so dass ein grösserer Gehalt an gewinnbarem Zucker zu einer Zeit anwesend ist, wo beim Fehlen einer ausreichenden Menge Phosphorsäure der Rohrsaft noch arm daran ist. Also Phorphorsäuredüngung! Fehlt unserm Boden Phosphorsäure? Ist jene Wirkung beim Rohr dargethan? Ferner hören wir hier eine andere Meinung, wie „verbastering und desorganisatie" der Kulturpflanze entsteht, nämlich durch Erschöpfung des Bodens an Mineralstoffen bei einseitiger Stickstoffdüngung, und auf diese Weise soll es wahrscheinlich sein, dass die vieljährige einseitige Düngung mit Erdnussmehl zum Entstehen der Sereh beigetragen habe. Man sieht immer

*) Het gebruik van chemische Meststoffen by het suikerriet.

und immer die alten Speculationen ohne irgend welche Beweise. — Mit den vorstehenden Ausführungen soll jedoch die Anwendung der künstlichen Düngemittel beim Rohr auf Grund rationeller Versuche keineswegs verurtheilt sein.

Ist die Serehliteratur, besonders in der letzten Zeit, bereichert von dieser oder jener Seite, wo nicht gerade eine Veranlassung dazu vorlag, keine Schrift verdient wohl mehr, abgesehen von dem Ernste des Verfassers, wie es auf uns den Eindruck macht, dem Inhalte nach die Bezeichnung „Humoristische Gedanken über Sereh", als die von W. P. Kok.*) Selbst wenn man von der schwungvollen Einleitung über Luther und Copernicus und die Schicksale ihrer Lehren, denen der Verfasser die seinigen über Pflanzenernährung und Sereh an Bedeutung gleichzustellen scheint, absieht und nur die eigenartigen Ansichten desselben über den anatomischen Bau und die physiologischen Verrichtungen der Pflanzen berücksichtigt, wird man beim besten Willen nicht umhin können, sein Urtheil wie oben oder wenigstens nicht milder zu fassen. Nur der Hauptgedanke dieser **Abhandlung** sei hier wiedergegeben, um weiteres Eingehen und Widerlegung daraufhin als unnöthig zu erweisen. Die Wurzel der Pflanze dient nicht als Organ zur theilweisen Aufnahme der Nährstoffe aus dem Boden, weil die Wurzeln keine Oeffnungen haben,**) sondern ist in der Hauptsache dazu geschaffen, für die Pflanze durch Ausscheidung nutzlos gewordener Stoffe zu functioniren. Wird diese Function durch unverständige Kultur, als Anhäufeln und tiefe Bodenbearbeitung, welche den Einfluss der Sonne auf diesen Vorgang hemmen, verhindert oder erschwert, so muss die Pflanze ähnlich einem Thiere, das an Verstoptung leidet, krank werden. — Diese Schrift hätte es wirklich zum Gipfelpunkt der Eigenartigkeit gebracht, wenn sie darauf hin als Heilmittel der Serehkrankheit Anwendung von Ricinusöl anempfohlen hätte! Wenngleich von der Landwirthschaftswissenschaft nicht gesagt werden kann, dass sie auch nur einigermaassen als abgeschlossen zu betrachten ist, keineswegs möchten wir in den Ausspruch des Vorwortes einstimmen, dass sie durch und durch auf Irrthum beruht, ebensowenig wie wir zugeben können, dass der Mensch immer direkt oder indirekt die Ursache der Krankheiten der Kulturpflanzen ist. Da wir nicht annehmen, dass obige Schrift, obgleich ihr Inhalt vortrefflich dazu geeignet wäre, den vermeintlichen Irrthum noch vermehren wird, da dem Leser bald der Gedanke kommen muss, dass ihr Erscheinen sich mindestens um ein Jahrhundert verspätet hat, so können wir uns umsomehr eine weitere Kritik derselben versagen.

---

*) De planter. Aanwyzing der middelen tot bestryding der sereh en koffie bladziekte, en in het algemeen aantooning hoe op eenvoudige weinig kostbare wyze de ziekten, in den landbouw voorkomende, te doen ophouden. Lessen en waarnemingen opgezameld in de tropische Natur, in de velden en in de tuinen door W. P. K. Semarang 1889.

**) Leider hat der Lithograph dem Verfasser bei Wiedergabe der musterhaften Zeichnung diesbezüglich einen Possen gespielt!

Dr. Fr. Schneider*) findet, dass die krankhafte Schossbildung des Rohrs an Verbänderung erinnert. Diese Erscheinung ist eine Störung im Umlauf der Pflanzensäfte, eine Verstopfung der Zellen meistens mit anorganischen Stoffen. Bei dem durch Zusendung aus Djokja erhaltenen serehkranken Rohr lag die Störung in der Wurzel, welche Holzbildung zeigte, verhärtet war. Die Ursache dieser Verhärtung ist **„übergrosse Aufnahme von Kieselsäure"** und Absetzung derselben in den Pflanzenzellen, wodurch der Pflanzensaft, in seinem Umlauf verhindert, aufgestaut und auf Kosten von Zucker Holzgewebe gebildet wird. Die Zellen in der Umgebung der Erhärtung sind wasserreicher, angefüllt mit Humussubstanz, die in die kranke Wurzel drang und dort in einem Zustand der pflanzenartigen Fäulniss sich befindet. Die in denselben sich befindenden Mikroorganismen sind eine Folge, nicht die Ursache der Krankheit. Der Krankheitsprozess ist Holzbildung der Wurzel mit Infiltration von Kieselsäure. Als Ursache der Krankheit ist anzunehmen unzweckmässige Düngung, bei welcher Mangel an Kalisalzen besteht, welche die Kieselsäure in einer für die ungestörte Circulation des Pflanzensaftes geeigneten Auflösung würden gehalten haben. Interessant ist die Angabe über das Vorkommen von Käfer und ihr Verhältniss zur Krankheit, noch mehr jedoch die Erklärung, warum Stecklinge von serehkrankem Rohr auch serehkranke Nachkommen geben müssen. Welche Ergebnisse der mikroskopischen (oder chemischen) Untersuchung sprechen für die obigen Annahmen? Wie kann ein wissenschaftlich gebildeter Mann nur mit solchen Mittheilungen an die Oeffentlichkeit treten, ja behaupten, dass die Ursache der Serehkrankheit auf Grund seiner Untersuchungen nicht in einer Uebertragung von pflanzlichen oder thierischen Parasiten, die eine Folge der Krankheit sind, zu suchen ist!

In einem Doktor Tebu unterzeichneten Artikel**) wird die Aufnahme des verdorbenen Wassers der Reisfelder durch Mangel an Irrigationswasser und Anwendung organischen Düngers als Ursache genannt, jene Aufnahme soll eine Folge der Austrocknung des Bodens infolge vergrösserter Ernten und zu tiefe Trockenlegung durch offene Gräben sein. Wir gehen nicht näher auf die Arbeit des ungenannten Verfassers ein, da die für seine Theorie vorgebrachten Argumente keineswegs stichhaltig sind, denn nicht allein hochliegende Felder, sondern auch solche ausserhalb des Bereiches der Reiskultur werden von der Serehkrankheit heimgesucht; auch sind die Erklärungsweisen von Erscheinungen zur Stütze der verkündeten Theorie häufig sehr gesucht.

Prins***) hält die Serehkrankheit für eine ansteckende Bakterienkrankheit, die nicht allein mit der Kulturmethode im Verband steht, sondern letztere muss selbst als Hauptanlass zur Entstehung der Krank-

*) Van groot belang voor de Suikervergadering. Surabayasch Handelsblad 23. April 1888.

**) Suiker Studien. Locomotief 1888 Nr. 279—283. 27. November—1. Dezember.

***) Oorzaken en bestryding der serehziekte in het Suikerriet op Java door Dr. A. M. Prins. Indische Gids Dez. 1888. Auch als Beilage zu: Landbouwer 1889 Nr. 35.

heit angesehen werden. Zu der Auseinandersetzung der Rolle des Humus im Ackerboden und Klarstellung der diesbezüglichen Verhältnisse auf Java, die mit den Erfahrungen in Europa im Widerspruch stehen, machen wir nur auf die erwähnte tiefe und häufige Bearbeitung des Bodens aufmerksam, eine Angabe, die mit der bezüglichen von Benjamins in direktem Widerspruch steht. Abnahme von Humus schliesst ein Zurückgehen der Fruchtbarkeit ein. Mit Bezug auf die Serehkrankheit wird daraus geschlossen:

1. Mangel an Humussäuren und Kohlensäure sind die Ursache, dass die bodenbildenden Mineralbestandtheile weniger aufgelöst werden, so dass diese auch der Pflanze weniger zugänglich sind. Es ist daher vielleicht Mangel an dem einen oder anderen Nährstoff in den älteren Rohrböden entstanden.
2. Mangel an Humus und Kohlensäure nimmt dem Boden die saure Reaktion und giebt vielleicht durch das Entstehen einer schwach alkalischen Reaction Anlass dazu, dass darin Bakterien die Oberhand bekommen, die einen nachtheiligen Einfluss auf einzelne Gewächse ausüben.

Die ausgiebigste Düngung und der beste humose Neugrund, bepflanzt mit gesundem Rohr, sind, wie wir schon früher sahen, nicht im stande die Serehkrankheit zu wehren: auch das plötzliche Auftreten genügt, neben den Resultaten von Düngungsversuchen, um obige Ansicht der Bodenerschöpfung als haltlos hinzustellen. In Bezug auf Phosphorsäure, Kali, Kalk, Stickstoff giebt Prins dies zu. Einem Mangel an diesen Stoffen ist die Ursache der Sereh nicht zuzuschreiben. Jedoch auch die anderen für den Landwirth weniger wichtigen Nährstoffe der Pflanze und die event. Nothwendigkeit einer Zufuhr derselben besprechend, kommt er zu der Annahme, dass es höchstens Magnesium und Eisen sind, die in dieser Beziehung eine Berücksichtigung verdienen. Seine Vermuthungen betreffs des Magnesiums, dass kein Grund besteht, in einem Fehlen desselben die Ursache der Sereh zu suchen, bestätigen auch unsere Versuche. So entsteht bei Prins die Vermuthung, dass Mangel an löslichem Eisen im Boden die Hauptursache der Sereh auf Grund folgender Beobachtungen sein könnte:

a) Das serehkranke Rohrblatt bekommt schon im jugendlichen Alter eine weniger intensiv grüne Farbe. Dies weist auf Chlorose, wovon Eisenmangel die Ursache sein könnte.
b) Auf Böden, die durch ihre rothe Farbe einen hohen Eisengehalt anzeigen, will Prins in 1884—85 keine Sereh wahrgenommen haben.
c) Untersuchungen in Europa in jüngster Zeit haben gelehrt, dass auch dort zuweilen Eisenmangel vorkommt und dass in einem armen Boden die Pflanze nicht hoch aufschiesst.
d) Ebenso als Mangel an Humus kann auch der an Eisen das Entstehen schädlicher Bakterien im Boden erklären.

Gegen diese Beobachtungen haben wir anzuführen, dass das Gelbbleiben, nicht Gelbwerden, sich auch aus der anormalen Ernährung serehkranker Pflanzen erklären lässt, dass rother Boden nicht weniger Sereh

giebt als anderer und dass in vielen Fällen die Wirkungen des Eisensulfates in Europa wohl eher als indirekt wie als direkt düngende zu betrachten sind. Auch denke man an den Reichthum des gewöhnlichen nicht rothen javanischen Bodens an Eisen, der bei Bodenanalysen immer minder angenehm hervortritt, so dass selbst in dem Falle, wo sich dieses in unlöslicher Form (Eisenoxyd) im Boden befindet, durch die lösende Kraft der Pflanzenwurzeln die geringe benöthigte Eisenmenge mit Leichtigkeit gedeckt werden kann. Wären die Voraussetzungen von Prins richtig, so könnte ferner von einer solchen Allgemeinheit der Sereh, wie sie jetzt beobachtet wird, nicht die Rede sein, da nach den Beobachtungen von P. Marguerite-Delacharlonny*) nur dort Chlorose durch Eisenmangel auftritt, wo neben verhältnissmässig wenig Eisen ein grosser Ueberschuss (Verhältniss von Kalk zu Eisen mehr als 3 : 1) von Kalk vorhanden ist oder bei sandigen (reich an Kieselsäure) Böden die sehr arm an Kalk sind; im ersteren Falle wird die Verbindung eisensaurer Kalk vermuthet, im letzteren angenommen, dass die genannte Menge des im Boden enthaltenen Eisens in einer wenig assimilirbaren Verbindung, dem Eisenoxyd, vorhanden ist. Es bestehen somit ebensowenig Gründe für die Annahme, dass der Boden zu wenig Humus und lösliches Eisen, benöthigt zur Entwickelung der Pflanzen, enthalte, als wie sie für die Annahme, dass dadurch eine Bakterienkrankheit der Pflanze die Folge sei, beigebracht werden, zumal wenn man sich die von Prins gekannten Symptome der Krankheit ins Gedächtniss zurückruft. Das erstere gesteht Verfasser auch zu, indem er bemerkt, dass es nicht gut möglich ist, die Erscheinungen der Serehkrankheit allein an Humus- oder Eisenmangel oder Mangel eines sonstigen Nährstoffes zuzuschreiben, sucht sich aber durch eine unhaltbare Theorie der Schwächung der Pflanzen und als Folge davon des Auftretens von Bakterien aus dem Dilemma zu helfen; ja seine angeführten Beispiele theils auf Grund seiner früheren Versuche sprechen geradezu gegen obige Behauptungen und bringen ihn auch nach einigen Widersprüchen eigentlich zu der unumstösslichen Annahme, die Serehkrankheit ist eine parasitäre Krankheit. Das Beispiel — gesundes Rohr in Serehgegenden gebracht, wird krank auf Neugrund — was er gegen eine Degeneration anführt, ist ebenso stichhaltig gegen seine Schwächung durch Eisen- und Humusmangel. Zudem übersieht auch er wie alle anderen, dass der parasitäre Angriff nicht gleich dem Auge sichtbar zu werden braucht und nennt daher das Kontagium nicht immer besonders kräftig. Merkwürdig ist es, wie Prins durch ganz entgegengesetzte Annahmen — Humus- und Eisenmangel sind Haupt-, Bakterien Nebenursache — zu ganz denselben Schlüssen betreffs des parasitären Theils der Ursache der Sereh kommt, wie Peelen, aber gemäss des ersteren die Heilung des Uebels in der Anwendung dessen findet, was Peelen energisch vermieden sehen will. Prins trennt die Mittel zur Bekämpfung der Krankheit in eine besondere und allgemeine Behandlung von Rohr und Boden. Die besondere Behandlung hat zum Zweck:

*) S. Biedermanns Centralblatt 1890, Heft 10, S. 701. Die Chlorose und das Eisensulfat.

1. Dem Mangel an aufnehmbarem Eisen im Boden zuvorzukommen.
2. Die vermuthlich auch im Boden vorkommende Serehbakterie abzutödten.

Ein Mittel, was dem entspricht, ist das Eisensulfat. Stecklinge werden daher, bis sie gänzlich durchdrungen (?) sind, in eine Auflösung von $1 - 1^1/_2$ pro mille davon gelegt, vielleicht genügen dazu 1 — 2 Stunden. Vielleicht ist eine derartige Behandlung der Stecklinge schon ausreichend, um den Zweck zu erreichen, besser ist es jedoch, wenigstens auch einen Versuch, besonders wo man es mit alten Rohrböden zu thun hat, mit einer Düngung von 45 — 70 k Eisenvitriol pro Bouw zu machen, wo die desinficirten Stecklinge gepflanzt werden.

Die allgemeine Behandlung besteht in der Erhaltung resp. Vermehrung des Humusgehaltes im Boden. Wir wollen hier davon absehen, die einzelnen Punkte aufzuzählen, die grösstentheils in dieser Beziehung ihre Berechtigung haben, bezüglich der Ursache der Serehkrankheit jedoch auf falschen Voraussetzungen basirt sind, bemerkenswerth allein ist dabei, dass, soweit sich die Rathschläge auf Düngung beziehen, sie in direktem Widerspruch mit den Anschauungen von Peelen stehen, während sie, soweit sie die Bodenbearbeitung und das Kultursystem betreffen, mit den Ansichten von Benjamins streitig sind. Was die Rathschläge über Düngung betrifft, muss man sie durchgehends als beachtenswerth bezeichnen, die übliche Bodenbearbeitung (West-Java sog. Reynososystem) wird jedoch ebenfalls wie von Benjamins ohne Grund in ein falsches Licht gestellt, ohne behaupten zu wollen, dass wir einer Verbesserung in dieser Beziehung, jedoch nicht in der von Prins angegebenen Richtung, abhold wären. Was die Prins'schen Theorien über die Ursache der Sereh betrifft, so sind sie als nicht stichhaltig zu bezeichnen, weil sie die Prüfung in der Wirklichkeit nicht bestehen, denn entgegen den Voraussetzungen von Prins kommt heute die Sereh vor auf humusreichem noch nicht lange in Kultur befindlichem Boden (Kalibagor), Boden, der überhaupt nicht nach dem System Reynoso bearbeitet ist, der stark mit Stalldünger gedüngt wurde, auf fruchtbarem rothem (eisenhaltendem) Boden und in den Anpflanzungen der Eingeborenen.

Fortwährend, so auch noch am Schluss der Arbeit, sieht man, welche Mühe es dem Schreiber kostet, sich nicht zu dem rein parasitären Standpunkt über die Krankheitsursache der Sereh zu bekennen.

Wir verlassen damit auch die Vertreter der verschiedenen Ansichten dieser Gruppe über die Serehursache. Man sieht hier besonders, dass bei verschiedenen Schreibern über Sereh die Neigung besteht für die auch von Basset für alle Krankheiten des Rohrs vertretene Behauptung, dass sich mikroskopische Kryptogamen in einem gesunden lebenden Organismus nicht entwickeln können. Basset entwickelt seine Ansicht diesbezüglich etwa wie folgt:

Schlecht ernährte oder in einem ungünstigen Medium sich befindende Pflanzen bekommen zuerst eine Schwächung der Gewebe, die

*) Traité theorique et pratique de la cultur de la canne à sucre.

sich durch Ausschwitzung von Säften besonders an den Knoten äussert. Die Ausschwitzung enthält stickstoffhaltende fermentartige Körperchen, die durch Berührung mit der Luft und infolge der dadurch in ihnen hervorgerufenen Veränderungen zu Sporen werden, die ein Mycelium entwickeln. Die so heimgesuchten Pflanzen bedecken sich schnell mit neugebildeten Sporen, die kräftig auf die Pflanzenhülle einwirken und durch diese in die Pflanze dringen. Aus diesem Grunde kann man sagen, die Kryptogame, durch Schwächung und Kraftlosigkeit hervorgerufen, wird ihrerseits Ursache zur Ausbreitung des Uebels, dessen Wirkung sie schlimmer macht. **Anfangs Folge, darauf Ursache,** ist die kryptogamische Spore unschuldig an dem Ausfall. Basset hätte besser gethan, das Kapitel über die Rohrkrankheiten, wie so vieles andere in seinem Lehrbuch, in den Papierkorb wandern zu lassen. Mit Auseinandersetzungen wie obige, ist der Rohrkultur heute sicher nicht mehr gedient und der Verfasser dokumentirt sich dadurch als seiner Aufgabe in dieser Richtung durchaus nicht gewachsen und verlieren dadurch auch seine anderen Mittheilungen leicht an Vertraubarkeit in den Augen logisch Denkender.

Die weit verbreitete aber gänzlich irrige Meinung, dass, seien Parasiten die Ursache gewisser Pflanzenkrankheiten, diese stets und überall in derselben Weise auftreten müssten, entbehrt jeglichen Grundes. Umstände, theils bekannter, theils noch unbekannter Art, üben sicherlich ihren Einfluss auf das Hervortreten jeder parasitären Krankheit. Dass die Kartoffelkrankheit, der Brand des Getreides etc. in einem Jahre mehr als im andern, auf diesem Boden mehr als auf jenem etc. auftritt, ja dass selbst in einzelnen Fällen mit dem Parasiten behaftetes Pflanzmaterial gute Anpflanzungen giebt, berechtigt uns keinesfalls zu dem Schlusse, dass nicht die Parasiten, sondern Witterung etc. die Ursache der Krankheit sind. Kann der Parasit nicht abgestorben sein, können sich die Bedingungen zu seiner Entwickelung, da er doch gerade so wie andere organische Wesen von den Gesetzen des Lebens beherrscht wird, nicht ungünstig gestaltet haben u. dgl. m. Unter vielen Fällen sieht man aus Getreidesaat von brandigen Feldern wohl einmal gesunde oder wenig kranke Saat sprossen, kann dies eine Veranlassung sein, zu behaupten, die Brandpilze sind nicht die Ursache der Brandkrankheiten?

γ. Parasiten.

Sind schon im Vorhergehenden eine Reihe von Ansichten vorgeführt, die einen bedingten Parasitismus als Ursache der Serehkrankheit zulassen oder annehmen, hier handelt es sich um Vertreter des reinen Parasitismus, die wenigstens in der Literatur immerhin noch spärlich sind, aber, wie wir an anderen Orten auseinandersetzten, eine Richtung vertreten, die den allein richtigen Weg bildet. Slothouwer*) hält den Herzbohrer, Ornata indica n. p. (?), für die Ursache der Sereh. Er sagt: „Elke riet plant door dit diertje aangetast geeft serehsiek riet“

*) Indische Merkuur 1890, Nr. 450 nach: Notulen van de Soerab. Vereeniging 5 Maart.

und: „Ik beschonw de Ornata boven beschreven absolut als de eenige oorzaak der serehziekte.“ Dass dies ein Irrthum ist, liegt auf der Hand, denn sonst müsste ja überall Sereh auftreten, wo der Herzbohrer vorkommt, dies ist jedoch unzweifelhaft nicht der Fall (Tangerang, Borneo [Sambas]), es sei denn, dass man unter Herzbohrer etwas anders verstehen muss, als wir darunter zu verstehen gewöhnt sind, dann jedoch gebe es wiederum Oertlichkeiten mit Sereh, aber ohne die bezeichnete Ursache. Der Artikel zeugt auch von wenig scharfer Beobachtung und methodischer Untersuchung, denn während aus den Besprechungen hervorgeht, dass von der Raupe und dem Frass derselben von Scirpophaga intacta Snellen die Rede ist, wovon das fertige Insekt fast rein weiss ist, wird im Verlaufe der Mittheilung von einer graubraunen Eule mit roth und dunkelblau gefleckten (gespickelten) Vorflügeln gesprochen. In Rockstroh's Buch der Schmetterlinge und Raupen sind aber nur Grossschmetterlinge Deutschlands beschrieben. Acidalia ornata S. 122 mit Abbildung auf Tafel XV Nr. 4 gehört, was Sl. wohl übersah, zu den Spannern! Spannerraupen bohrend im Rohrstengel sind uns bis jetzt unbekannt. Europäische Schmetterlinge kommen auch auf Java vor, darum liegt durch das Vorkommen zur Aufstellung einer neuen Art, wie Sl. meint, durchaus kein Grund vor. Anfangs meinten wir, dass Sl. Grapholitha schistaceana Sn. züchtete, nachdem wir jedoch die Abbildung verglichen haben, müssen wir gestehen, dass ein derartiger Bohrer in West-Java nicht vorkommt, also auch nicht gut die Ursache der Sereh sein kann. Die Eier der Scirpophaga intacta Sn. werden in Klumpen mit Wolle bedeckt auf den Blättern des Rohrs abgelegt, die der beiden Herzbohrer (Chilo infuscatellus Sn. und Grapholitha schistaceana Sn.) wahrscheinlich nicht auf den Blättern; aber mikroskopische, wohl gar durch den Wind zu verbreitende Eier hat kein Rohrbohrer und überhaupt kein Schmetterling! Ueberdies werden die Eier der meisten Schmetterlinge durch einen Klebestoff auf der Fläche der Ablage festgehalten, so dass man sie häufig nur schwierig ohne Beschädigung davon trennen kann. Auf den Verband der Bohrer und der Serehkrankheit durch den verdorbenen Saftstrom der bohrerkranken Pflanzen können wir nicht näher eingehen, wer gewillt ist, mit den eigenartigen Theorien Bekanntschaft zu machen und auf Grundlage der Annahme die Serehkrankheit zu bekämpfen wünscht, der vergleiche das Original.

J. Henry Stoll*) bezeichnet die Krankheit ebenfalls als ansteckend und hält den Parasit für einen Pilz oder mehrere Pilze, unter denen der „Djamur upas“ eine grosse, wenn nicht die grösste Rolle spielt. Platz der Infection ist die Blattscheide. Die Lebensweise und Verbreitung des Parasiten ist, ohne dabei von Untersuchungen zu sprechen, ausführlich jedoch eigenartig geschildert, so nämlich, dass man in Versuchung kommt zu fragen, ob der Verfasser die Sache auch wohl ernst meint. Dass die Oberfläche der Blätter kleiner ist, als die mit

*) Beschouwingen over het vermoedelyk ontstaan van de Serehziekte, haar verspreiding en de middelen daartegen Landbouwer 1890 Nr. 41, S. 1209.

Rohr bepflanzte Bodenfläche, bezweifeln wir stark. Verbrennen der trockenen Blätter am besten beim stehenden Rohr, Desinfection der Stecklinge und der jungen Anpflanzung sind die Mittel, welche zur Bekämpfung der Krankheit führen. Die Arbeit trägt jedoch, angesichts der Verfasser nicht berufen zu sein scheint, in dieser Frage seine Beobachtungen und die anderer logisch zu verwerthen, so wenig den Stempel der Vertraubarkeit, dass wir nicht weiter darauf einzugehen brauchen. Was übrigens die Anempfehlung der Verwendung möglichst junger Stecklinge betrifft, so sei nur erwähnt, dass wir letztere schon seit 1887*) anempfehlen; sie wird, mehr und mehr allgemein angewandt, ein Hauptmittel zur Bestreitung der Sereh sein, übrigens dürfte ihre Anempfehlung nicht als ein Verdienst des Verfassers oder gar der Rohrpflanzer Ost-Javas anzusehen sein. Dass das Verbrennen der trockenen Rohrblätter zur Bekämpfung der Feinde des Rohrs Nutzen gewähren wird, bestreiten wir nicht, unserer Ansicht nach gehören sie vorläufig in die Fabrik.

R. Baumgarten**) will aus Serehrohr eine Bakterienart gezüchtet haben, die in gesundem Kedirirohr nie vorkam und womit er durch Infection gesunder Stecklinge in sieben Wochen typische Sereherscheinungen und Pflanzen mit derselben Bakterienart erhalten haben will. Die fast quadratischen Bakterien sind sehr beweglich und bilden Sporen. Sie finden sich beim Durchschneiden eines serehkranken Rohrstengels der Länge nach an den Gliedern in hier und dort vorkommenden kleinen rothen Massen von der Grösse einer Bohne, die sich durch die Farbe stark abheben von dem umliegenden hellgefärbten Gewebe. Jedoch ebenso gut findet man sie in den seitlichen Luftausläufern des Stengels. Die Kultur wurde vorgenommen auf Kartoffelpuree in Erlenmeyer'schen Kölbchen und Zufügung von 1% Traubenzucker, 10% Kandiszucker und $^1/_8$—$^1/_4$% phosphors. Kali. Bereits nach 12 oder 15 Stunden entwickelten sich die Kolonien als kleine weisse Punkte, die nach 2 bis 4 Tagen gelblich werden und nach 4—6 Tagen eine schmutzig-braune Masse darstellen. Die Bakterien selbst sind farblos, die Farbe ist einfach eine Pigmentabscheidung, höchstwahrscheinlich durch Aufnahme von Sauerstoff verursacht. Anilinfarben nehmen die Bakterien ziemlich gut auf, besonders das Gentianaviolett, werden jedoch ohne besondere Behandlung von Alkohol stark entfärbt.

Aus einer zweiten Mittheilung***) müssen wir schliessen, dass eine briefliche Nachricht unsererseits von Baumgarten unrichtig aufgefasst ist. Nach unserer Meinung ist an Stengeln, die nicht aus dem Steckling serehkrank†) sind, dort der Angriff am stärksten, wo nach erfolgter Infection die längste Zeit verstrichen ist, also im allgemeinen an den älteren Gliedern; dass dies jedoch auch von Witterungsverhältnissen etc. mit abhängt, ist sicher nicht zu bestreiten. Also nicht

*) S. Berichte I und Verslag van het Suiker-Kongres.
**) De Serehziekte en haar oorzaak. De Locomotief 26. August 1889, Nr. 199.
***) Een laatst woordje over de Sereh das. 6. Februar 1890.
†) Bei Pflanzen, wo dieses wohl der Fall ist, sind fast ausnahmslos die älteren Internodien die am stärksten heimgesuchten.

das Alter hat auf die Infection selbst einen Einfluss, dies geht schon aus unserer Annahme von der Infection hinter der Blattscheide hervor, sondern auf die Stärke der Krankheit.

„Het hoofdmoment bei serehzieke planten is altyd de verwoesting der wortels door dierlyke*) parasiten en de ingetreden rotting by de afgestorven wortels“**), so oder ähnlich waren die Aussprüche Soltwedel's über die Ursache der Sereh. Dass wir durch verschiedene Momente des Auftretens der Sereh uns nicht zu der Vermuthung, noch weniger aber zu der von Soltwedel vertretenen Behauptung, **Nematoden sind die Ursache der Serehkrankheit**, die er seit Jahren trotz Perioden des Zweifels***) vertrat, bekennen können, geht aus den Ausführungen unsererseits in den: „Vorläufigen Mittheilungen über die Serehkrankheit“†) hervor, deren Annahmen im Verband mit unsern Versuchen 1887/88 unter „Versuche über Serehkrankheit“††) auszüglich mitgetheilt wurden. Theils infolge der letzteren Mittheilung und die darin ausgesprochenen Vermuthungen bekämpfend, erschienen einige Arbeiten, von denen wir hier auf eine†††) etwas näher eingehen wollen.

Soltwedel§), unserm Standpunkt abhold, ist fest davon überzeugt, dass Nematoden die Ursache der Serehkrankheit sind und sucht hierfür die Beweise zu erbringen. Früher halb vermuthend§§), halb behauptend, kommt er jetzt auf Grund seiner Versuche zu der definitiven Erklärung, dass es ihm geglückt ist, Parasiten der gefährlichsten Art beim Zuckerrohr wahrzunehmen, durch deren Beschädigungen nach seiner Meinung alle uns bekannten Erscheinungen der Serehkrankheit ohne Mühe erklärt werden können; er spricht erst dann von Sereh, wenn er die eingetretene Desorganisation des Rohrstengels auf die Vernichtung der Rohrwurzeln durch Nematoden zurückführen kann und erklärt, dass er durch Infection und Desinfection für sich wenigstens den Beweis für seine Ueberzeugung geliefert hat. Wie weit dies begründet, also die beigebrachten Beweise stichhaltig sind, wollen wir nun kurz an der Hand der Schrift im Folgenden untersuchen. Wir betonten schon wiederholt, dass das häufige Vorkommen von Nematoden an serehkrankem Rohr wie überhaupt von Parasiten an einem Organismus noch kein Beweis dafür ist, dass sie die Ursache der Krankheit sind, dass dieselben häufig nicht vorkommen, erkennt Soltwedel endlich an, ja er bezeugt zu unserer

*) Man sollte denken, dass dann auch durch Termiten und Apogonia destructor Bos. Sereh hervorgerufen würde!

**) Jahrverslag 1888.

***) Soltwedel. De Serehziekte S. 20 und 21.

†) Berichte Heft I, S. 126.

††) Bulletin 6 v./h. Proefstation West-Java 1888.

†††) Die Arbeit von Peelen ist schon bei der vorigen Gruppe der Ansichten über die Serehursache besprochen.

§) S. Note ***).

§§) Nur vermuthend spricht er sich zuerst Mededeelingen August 1886, S. 5 aus, diesem folgt Januar 1887, eine mehr definitive Erklärung und Juli 1887 heisst es: „Zulke planten worden serehziek genoemd“ nämlich von durch Tylenchus sacchari Soltw. heimgesuchte.

Genugthuung zunächst, dass die Möglichkeit besteht, ohne Mitwirkung von Nematoden serehkranke Pflanzen zu erzeugen, denn er sagt (S. 1): „Dr. Krüger heeft evenals wy gevonden, dat uit eene stek van een serehzieke plant zonder medewerking van Nematoden weder zieke planten ontstaan." Wir wollen hierzu bemerken, dass es nicht schwach, sondern typisch serehkranke Pflanzen (Büschelbildung) waren, die wir so erhielten. Der Unterschied unserer Meinung besteht also diesbezüglich nur noch in der Erklärung dieses Ergebnisses. Soltwedel unterscheidet primäre und sekundäre Sereherscheinungen, erstere sind Beschädigung der Rohrwurzeln durch Nematoden, die dadurch eintretende Fäulniss derselben, die demzufolge eintretende Desorganisation des Rohrstengels*) oder das langsame Absterben des letzteren; letztere sind die Desorganisationsprozesse des Rohrstengels, welche infolge der eintretenden Fäulniss des von einer serehkranken Mutterpflanze entnommenen Stecklings entstehen. Die primären Erscheinungen sind nach Soltwedel selten intensiv genug, um auf die Entwickelung des Rohrs einen Einfluss von Bedeutung auszuüben, so dass sie bei ihrer schwierigen Erkennung gewöhnlich übersehen werden,**) während er in den sekundären, die meist mit den primären gepaart gehen werden, die gefährlichsten Momente der Serehkrankheit sieht. Wir haben nichts gegen diese Scheidung, doch in der Erklärung gewisser Sereherscheinungen bringt sie uns nicht weiter***), selbst wenn dadurch eine bessere Erklärung des Auftretens der Sereh möglich ist. Aber auch hierin ist Soltwedel nicht fest, denn seine Aussprache (S. 10): „Eerst nadat de primäre en secundaire werkingen zich gedurende eenige generaties voorzetten, zoodat eindelyk de secundaire werkingen de bovenhand krygen, treden groote storingen in den groei op, welke eindelyk misgewas ten gevolge hebben" kommt nicht, wie er später (S. 22) durch Angabe über das Krankwerden von Import selbst zugiebt, mit der Wirklichkeit überein, man vergleiche z. B. die Resultate mit Import, Saatpflanzen, Soltwedel's Versuchsfeld 1889/90 auf Bendokerep. Nach Benecke†) haben die Desinfectionen mit Melasse 1889/90 von Semarang aus auf Bendokerep und Tegal-Weru ein trauriges Resultat ergeben und das mit Stecklingen aus dem von der Ursache also auch den primären Erscheinungen der Krankheit befreitem Versuchsfelde 1888/89. Wir sahen nur den ersteren im Vorbeifahren, er machte auf uns keinen guten Eindruck. In Gegenden, wo also die Sereh in Blüthe steht, war also dieses Mittel nicht einmal ausreichend ein befriedigendes Resultat zu ergeben. Dies giebt zu denken! Warum musste ferner Soltwedel, wie wir auf Kalibagor, die

*) Früher als Folge der Ueberreife bezeichnet, dann als solche der aufsteigenden schädlichen Säfte (Jaarverslagen 1887, S. 13). Auch über die Art des Auftretens findet man dort andere Erklärungen.

**) An der Pflanze über dem Boden erkennt man sie allein bei Längsdurchschnitten des Stengels an einer hier und da auftretenden leichten Verfärbung eines Gefässes in den Knoten, sowie bei mikroskopischer Untersuchung an der eingetretenen Schwellung der Zellwände des Parenchyms.

***) S. auch Seite 186 dieses Heftes und Seite 167 Berichte I.

†) Is het mogelyk uit typische Serehstekken gezond suikerriet te teelen. Mededeelingen v./h. Proefstation „Midden Java" te Semarang 1890, S. 8.

erste Sereh in Form von Büschen konstatiren und warum konnte er durch seine wiederholten Besuche und Untersuchungen daselbst nicht verschiedene Jahre vor der Katastrophe dieselbe voraussagen (S. 10, 15 und 16), sehr kranke Stecklinge in Massen, ja Stecklinge überhaupt sind dort nicht eingeführt!

Das Krankwerden, besonders aber die Weise des Auftretens und Fortschreitens der Krankheit im Stengel, ist durch Soltwedels Annahme, wie wir früher schon hervorhoben, auch jetzt noch nicht genügend erklärt. So bleibt bei Pflanzen, die nicht aus dem Steckling krank sind, selbst bei der Annahme, dass die Fäulnissprodukte aus den von Nematoden ergriffenen Wurzeln im Stengel aufsteigen und hier tödtlich wirken, immer noch unerklärt, warum zuerst die Knoten krankhaft werden, ferner die Erscheinung, warum die oberen Knoten in solchen Fällen stark krank sein können, die unteren nicht oder wenig, eine Thatsache, die Soltwedel bei Diskussionen stets mit der Bemerkung, das glaube ich nicht oder ich habe es nicht beobachtet, zurückwies. Auch das stärkere Erkranken der Generation aus nach Soltwedel primär krankem Rohr einzig und allein auf einen Fäulnissprozess zurückzuführen, erscheint uns ebenfalls unthunlich. Würde dann nicht überall, wo Rohrkultur betrieben wird, Sereh sein, besonders aber auf Java müsste dieselbe durch die Importation eher zu- als abnehmen. In der Erscheinung des Absterbens der jungen Rohrpflanzen (S. 28) haben wir vielleicht das von der Nematodenkrankheit isolirte Krankheitsbild der Sereh. Die Fehlstellen im Versuchsfelde Semarang 1888/89 waren nicht unbedeutend. Soltwedel scheint infolge der obigen Versuchsergebnisse dem Steckling in seiner Verbindung mit der jungen Pflanze in Rücksicht auf die Zersetzungsprodukte als Folgen der Desorganisation des Stengelgewebes bei serehkrankem Rohr ein übergrosses Gewicht beizulegen. Unseres Dafürhaltens ist nicht einmal die Stärke der Desorganisation der Stecklinge für das Auftreten der Sereh in der Nachzucht entscheidend. Wir sind, entgegen den Ergebnissen Soltwedels (S. 14), durch unsere Versuche und Untersuchungen zu der Ueberzeugung gekommen, dass man unter Ausschliessung von Nematoden, aus kräftigen und nur verhältnissmässig geringe Desorganisationen zeigenden Stecklingen die hochgradigste Sereh erzeugen kann, dies geschah wiederholt aus Stecklingen von scheinbar gesunden Pflanzen in Serehfeldern, ja es gelang hiermit häufig besser als mit sehr stark ergriffenen Stecklingen, worin die Parasiten vielleicht durch den einen oder anderen Umstand abgestorben sind. Gerade auch auf diesem Ergebniss basirt, da zwischen wenig alterirten Stecklingen und völlig gesunden im Wachsthum (und Verhalten gegen Nematoden) keine grossen Verschiedenheiten zu erwarten sind, aber das Resultat selbst bei Fernhaltung von Nematoden faktisch sehr zu Ungunsten der ersteren ausfällt, unsere Voraussetzung, dass letzteres allein dann möglich erscheint, wenn die Ursache vom Steckling aus fortwirkt. Wir müssen vorläufig dabei bleiben, dass die primäre Ursache auch in den Fällen der alleinigen sekundären Erscheinungen Soltwedels weiter wirkte, mit deren Wegnahme auch die primären Folgen aufhören müssen.

Können nicht das Auftreten von kurzen Gliedern, Stengelwurzeln etc., ohne das gleichzeitige Vorkommen von desorganisirten rothen Gefässen, wie wir es hier und da im Rohr fanden, in dieser Beschränkung alleinige Nematoden Folgen sein? Wohl gemerkt, wir halten es nur für wahrscheinlich, dass sich die Nematoden- und Serehkrankheit des Rohrs so begrenzen lassen!

Dass schwache Individien (S. 15) von Parasiten, wenigstens was das Ernteresultat betrifft, mehr zu leiden haben als stärkere, ohne dabei, wie viele fälschlich wollen, an einen schwächeren Angriff zu denken, ist bekannt, doch dies meint Kühn nicht, wenn er sagt, dass Pflanzen aus verschiedenen Familien sich gegen Nematoden verschieden verhalten, sondern wir entnehmen daraus, dass sie dies thun aus Gründen ihrer verschiedenen Organisation.

Dass Rothfärbung als Zersetzungs- oder Oxydationsprozess infolge Verwundungen etc. beim Rohr eine sehr allgemeine Erscheinung ist, war besonders uns, da wir uns mit einer Reihe Rohrkrankheiten beschäftigten, nicht unbekannt und darum kann nicht daran gedacht werden, wie Soltwedel thut (S. 1), dass wir daraufhin allein unsere Vermuthung bauten, sondern dieselbe beruhte auf den allgemeinen Erscheinungen und dem Vorfinden von Bakterien in den Gefässen besonders junger Pflanzen aus serehkranken Stecklingen. Soltwedel hat anscheinlich den beiden sehr verbreiteten und Rothfärbungen hervorrufenden Blattscheidenkrankheiten des Rohrs ausserhalb des Serehbezirkes keine Beachtung geschenkt, sonst würde er sich überzeugt haben, dass dieselben auch selbst die auf den Stengel übergreifende Sclerotienkrankheit (wahrscheinlich Soltwedels Pythium) nicht auf die Gefässe der Knoten in der Weise als bei Sereh übergehen, denn wenn auch hier und da ein roth gefärbtes Gefäss gefunden wird, abgesehen natürlich von den durch Zerstörung des Stengelgewebes infolge der Krankheit vollständig aus ihrem Verbande gelösten Gefässen, so ist die Desorganisation des Knotengewebes nicht wie bei der Sereh typisch allgemein. Dass bei diesen Krankheiten daher flüssige Zersetzungsprodukte aus der Blattscheide in den Stengel dringen und hier Theile des Stengels zum Absterben bringen, ist unwahrscheinlich. Dass wir weit früher, als Soltwedel annimmt (S. 15), der Desorganisation der Gefässe eine besondere Wichtigkeit im Falle Sereh zuerkannten, geht aus den Berichten Heft 1, dessen diesbezüglicher Theil schon 1887 geschrieben ist, hervor, und hätte Soltwedel aus einer diesbezüglich bei seiner Anwesenheit auf Kagok geführten Diskussion im Mai 1887 wissen müssen.*) Wir gestehen, dass wir, abgesehen von vereinzelten rothen Gefässen im Knoten des Rohrs, wie sie hier und da immer vorkommen, trotzdem Soltwedel schon im Februar 1886 massenhaft Nematoden an Rohr aus Ost-Java konstatirte, auf unserer ganzen Reise 1888 durch diesen Theil Javas, ja auf Unternehmungen, die von Soltwedel als serehkrank bezeichnet waren, ausser in Madiun keinen typischen Fall der Desorganisation

*) Seine Note in Mededeelingen Mai 1887 halten wir für einen Ausfluss dieser Unterredung.

des Knotens im Sinne von Sereh fanden, endlich auch keine von Soltwedel als sekundäre Folge des Nematodenangriffes angesehene Büschelform. Leider hat Soltwedel sich nicht darüber ausgelassen, warum allein aus Stecklingen mit rothen Gefässen durch Nematoden und nicht auch in anderen Fällen (S. 13), wo rothe Gefässe auftreten, sekundäre Sereh entsteht, da doch die rothe Farbe eine Zersetzung andeutet. Oder ist die Art der Zersetzung hier entscheidend? Für uns ist sie das nur insofern, als im Falle Sereh nach unserer Meinung die Ursache der Zersetzung fortbesteht. Ist die Ursache weggenommen oder haben wir es nicht mit Erscheinungen im obigen Sinne zu thun, so wird man auch aus derartigen Stecklingen keine Sereh erhalten. Es lag keineswegs in unserer Absicht, zu behaupten, dass alle Stecklinge mit rothen Gefässen, welcher Art auch, serehkranke Pflanzen geben, sondern wir meinten serehkranke Stecklinge. Soltwedel scheint uns hier wie auch weiterhin missverstanden zu haben, denn wenn wir sagen „Gewiss ist eine rationelle Kultur mit allen Mitteln zu erstreben, aber kranke Pflanzen kann man durch die primitivste Kultur nicht erzeugen, wohl die Ausbreitung der Krankheiten begünstigen," so haben wir damit natürlich nur im Sinne gehabt, dass nicht die Kultur der Pflanzen, wie man hier und da will, die Krankheitsursache ist.

Die Ursache der aussergewöhnlichen Schädlichkeit der Nematoden für das Zuckerrohr hierorts findet Soltwedel, was wir auch grösstentheils zugeben, in dem monotylen Charakter des Rohrs, d. h. einer Pflanze mit einer beschränkten Anzahl Wurzeln, die wenig zur Verzweigung neigen; der Lebensdauer des Rohrs; dem trockenen und feuchten Boden (Ost- und Westmonsun), welcher das Absterben der beschädigten Wurzeln zum Nachtheil der Ernährung und Wasseraufnahme und die Fäulniss befördert; der Temperaturverhältnisse etc. Die schnelle Verbreitung der Nematoden auf den Unternehmungen findet Soltwedel in erster Linie durch das Wasser. Wir sahen an andern Orten, dass mit dem Wasserlauf die Ausbreitung der Sereh unseres Erachtens nicht in Zusammenhang zu bringen ist und Soltwedel giebt dafür denn auch keine Beweise. Zwar ist die Erhaltung besonders von Tylenchus, von dem andere Nährpflanzen als Rohr noch nicht bekannt sind, in der Zwischenzeit, wo der Boden nicht mit Rohr, sondern mit anderen Früchten, vorwiegend Reis, bestellt ist, noch fraglich, ja selbst unwahrscheinlich, doch möchten wir der Infection durch Fluss- und Reisfeldwasser keinen hohen Werth beimessen (S. 30), da das Wasser für die junge Anpflanzung im allgemeinen mit den zu erntenden trocken liegenden Feldern wenig in Berührung kommt. Die Verbreitungsverhältnisse der Nematoden bedürfen daher vor allem noch der Aufklärung, bevor sie auch nur einigermassen mit der Feldgewinnung der Sereh in Einklang zu bringen sind. Merkwürdig erscheint uns ferner, dass die beiden Soltwedel'schen Serehursachen, Tylenchus und Heterodera, sich gleichzeitig zu einem epidemischen Krankheitsbilde vereinigen, wenn wir auch zugeben, dass die durch beide am Rohr entstehenden Schädigungen ähnlich (es ist fraglich, ob sie gleich) sind, so kommt es uns doch eigenartig vor, dass die nur hier und da (Djokja, auch hierorts) reichlich vorkommende, eine

andere Lebensweise als Tylenchus zeigende Heterodera nicht einigermassen das Verbreitungsbild der Krankheit von Westen nach Osten modificirt hat. Man könnte geneigt sein anzunehmen, dass wenigstens die Wahrscheinlichkeit eines inselartigen Auftretens der Sereh durch Heterodera vor der allgemeinen Invasion durch Tylenchus bestand, und zufällig müssen wir es nennen, dass die merkbaren Schädigungen beider Parasiten zu einem einheitlichen Ganzen zusammenfielen.

Auf die Ausführungen über die Erbringung des Beweises für seine Behauptungen erwidern wir, dass wir auch heute, wenn wir auch einer Vermuthung im Soltwedel'schen Sinne wie immer Berechtigung zu erkennen, noch nicht überzeugt sind, dass die Serehkrankheit des Zuckerrohrs durch Nematoden verursacht wird, weil immer noch nicht der abthuende Beweis dafür geliefert ist. Wenn Soltwedel den Beweis für seine Ueberzeugung bereits für sich erbracht zu haben annahm und sich durch Aussprüche wie: „Dat het daarentegen voor Dr. Krüger volkomen waardeloos moet zyn“ .... und andere über die Lücken seiner Beweisführung hinwegsetzte, so ist es uns nicht möglich anders als zurückweisend aufzutreten. Die Hindernisse aufzählend, welche die für Laien überzeugende Beweisführung schwierig machen, sagt Soltwedel: „Voor ons daarentegen is het bewys voldoende, dat wy den invloed der Nematoden in het begin der desorganisatie van den riet stok waarnemen, al is de laatste ook nog zoo krachtig opgegroeid.“ Kann dieser Beginn der Desorganisation, der von Soltwedel als der Einfluss der Nematoden angesehen wird, nicht noch eine andere Ursache haben? Unserer Ansicht nach liegen über den Einfluss der Nematoden, unter Ausschluss aller anderen Rohrparasiten, noch keine über Zweifel erhabene Versuche vor.

In dem zweiten Theil seiner Schrift*) giebt Soltwedel die Entwickelung seiner Ansicht im Verband mit den von ihm versuchten Mitteln, die Sereh zu bekämpfen. Wir weisen hier nur darauf, dass dieser Arbeit der Vorwurf nicht methodischen Arbeitens der drei Versuchsstationen Javas von wissenschaftlicher Seite gemacht worden ist; der Vorwurf selbst ist durch sie genügend widerlegt, ja gewisse Institute könnten daran füglich ein Beispiel nehmen.

Mittheilungen wie „Opmerkingen betreffende Serehziekte“ **) lassen wir hier natürlich unbesprochen, doch können wir den Artikel als heitere Lektüre sehr anempfehlen.

An den Schluss dieser Literaturbetrachtungen gekommen, müssen wir aufrichtig bekennen, dass die Serehliteratur wie keine andere mit einem Wust von undurchdachten Mittheilungen beladen ist, deren grösster Theil besser ungeschrieben oder doch ungedruckt geblieben wäre. Oft haben wir uns nur mit Widerstreben daran gemacht, unsern Vorsatz,

---

*) B. De Serehziekte in de proeftuinen te Semarang en in Midden-Java en de door ons aangewende middelen tegen de ziekte.

**) Société Belge Néerlandaise de Commerce á Liége, aufgenommen in verschiedene Blätter, z. B. Journal des fabricants de sucre; Bataviaasch Nieuwsblad 16. Mai 1890 Nr. 135 und anderen.

eine möglichst vollständige Uebersicht der Serehliteratur zu geben, die uns, entsprechend den Verhältnissen, nöthig erschien, durchzuführen.*) Viel besser wären wir daran, hätte sich die Praxis, so weit diese hier in Frage kommt, zu ernsten Beobachtungen und Versuchen herbeigelassen, deren Resultate wahrheitsgetreu mitgetheilt wären, anstatt sich auf unhaltbare theoretische Speculationen einzulassen. Doch der Blick ist leider wenig geschärft und für Versuche fehlt vielfach das richtige Verständniss oder vor allem, wo dieses vorhanden ist, die Ausdauer. Wir hoffen daher, dass es in der Zukunft unterbleiben wird, dass unbefugte und nicht mit der Serehkrankheit bekannte Personen sich über die Ursache und Bekämpfung dieser Krankheit auslassen, und dass voreilige Schlüsse aus werthlosen und unrichtige, ja unlogische aus guten Versuchen fernerhin nicht leichtsinnig der Oeffentlichkeit übergeben werden. Wir glauben nicht zu viel zu beanspruchen, wenn wir wünschen, dass die Schlussfolgerungen in diesen Dingen den mit der wissenschaftlichen Unterstützung des Rohrbaues betrauten Instituten zugewiesen werden.

b) Ausbreitung der Serehkrankheit.

In unserm ersten Berichte haben wir kurz die Ausbreitung der Krankheit in West-Java skizzirt, hier wollen wir nun auf die weitere Ausbreitung zurückkommen. Ende 1885 entdeckte Soltwedel**) schon im Versuchsfelde auf Semarang einige serehkranke Pflanzen von Stecklingen von Djokja, Solo und Pekalongan***) auf den verschiedensten Plätzen des Feldes. Letzteres ist wohl ein Zeichen dafür, dass in den genannten Gegenden die Serehkrankheit schon vorhanden war, was Soltwedel auch zugesteht, indem er aus der Thatsache, dass nur in Rohr von Stecklingen von einzelnen Gegenden die Krankheit deutlich auftrat, während das Rohr aus Stecklingen von anderen keine Krankheitserscheinungen zeigte,†) zuerst eine dahingehende Vermuthung ableitete. Auf Grund dessen besuchte Soltwedel im Mai 1886 einige Unternehmungen in den Fürstenländern und traf dort zu seiner nicht geringen Verwunderung wirklich Sereh an, so dass seine Voraussetzung, dass auf den Unternehmungen, wovon die Stecklinge auf Semarang Sereh gaben, diese bereits gefunden wurde, bestätigt ward. Aber nicht nur an einzelnen Pflanzen, also sporadisch, trat die Sereh auf, sondern schon über ganze Felder und Unternehmungen, und erfahrene Pflanzer bezeugten, dass diese abnormalen Erscheinungen bereits seit einigen

*) Dass dabei keine Sprache sein konnte alle in den Tagesblättern zerstreuten Artikel über diesen Gegenstand, besonders der im Osten Javas erscheinenden, die durchgehends sich der Ansichten von v. d. Zyll de Jong, v. d. Wiel, Andriesse bemächtigen und eine Verherrlichung derselben bilden, zu berücksichtigen, liegt auf der Hand, um so mehr, da sie häufig persönlich gehalten sind.

**) De Serehziekte s. a. a. O.

***) Tjomal?

†) Er dachte damals wohl noch nicht an sekundäre Sereherscheinungen, wohl aber an die Uebertragbarkeit der Krankheit.

Jahren in ihren Anpflanzungen gefunden würden. Ueberrascht durch dieses Resultat vermuthete Soltwedel, dass die ersten Krankheitserscheinungen vielleicht in einer jeden Anpflanzung würden anzutreffen sein und darum besuchte er kurz darauf einige Anpflanzungen in der Residenz Djapara, jedoch mit dem Resultat, dass keine Spur von Sereh gefunden wurde. Da aus Stecklingen aus oben genannten Gegenden im Versuchsfelde 1885/86 zu Semarang sogleich sehr stark serehkranke Pflanzen entstanden, lässt Soltwedel beschliessen, dass diese Stecklinge bereits von serehkranken Pflanzen stammen mussten resp. 1884/85 bereits Sereh in jenen drei Residenzen gewesen sein muss. Im Mai 1888 machten wir in Gesellschaft von Soltwedel, der inzwischen auf den westlichsten Unternehmungen von Djapara*) Sereh nachgewiesen hatte, unsern ersten Besuch in dieser Residenz, wobei die beiden besuchten Unternehmungen Bandjaran**) isolirt im Norden und Bendokerep im Osten noch gesund befunden wurden. Kurz darauf konnten wir in Gemeinschaft mit Kramers nicht allein feststellen, dass der äusserste Osten der Residenz Solo (Modjo Sragen) der Sereh anheimgefallen war, sondern es wurden auch die ersten Spuren in der Residenz Madiun auf einer Unternehmung gefunden, während wir weiter nach Osten auf den besuchten Unternehmungen der einzelnen Residenzen Ost-Javas keine Erscheinungen konstatirten, die den Schluss auf Anwesenheit von Sereh daselbst rechtfertigten. Wohl sahen wir hier und da und besonders in Pasuruan (theils auch Surabaya) verschiedene Felder, die wenig normal, ja selbst krankhaft aussahen, doch es bestand dabei durchaus keine Veranlassung, dieselben für serehkrank zu erklären. Wir bemerken hier noch, dass Soltwedel kurz zuvor bis fast zum fernsten Osten Javas Spuren der Sereh entdeckt zu haben glaubte, was wir unserseits durch die unternommene Reise zur Aufklärung über die Ausbreitung der Sereh nicht bestätigen konnten, wenn wir von dem uns fraglich gebliebenen Fall Watu tulis mit Stecklingen aus Djapara (?) absehen. In der Stecklinganpflanzung auf Karimon Djawa fand Soltwedel 1889 Sereh. Ein Besuch der Unternehmung Kalibagor im Januar 1890, die wiederholt von gegnerischer Seite gegen die Annahme von der parasitären Natur der Krankheit ins Feld geführt war, gab uns zuerst Gelegenheit, leider auch in dieser isolirten Gegend und zwar in den nördlich gelegenen Feldern das sporadische Auftreten der Sereh ohne Zweifel darzuthun. Im Februar 1889 besuchten wir wiederum gemeinschaftlich mit Soltwedel alle Unternehmungen der Residenz Djapara, jetzt war der Westen bis inclusive Rendeng durchgehends stark, der Osten von Bendokerep ab ohne Ausnahme sporadisch heimgesucht. Durch eine längere Reise vom April bis Juli 1890 stellten wir die Abwesenheit der Sereh in Tangerang, Ost-Bantam, Buitenzorg mit Ausnahme des botanischen Gartens, wo Serehstecklinge von Semarang importirt waren, Singapore und Sambas (Westküste von Borneo) fest; dagegen konstatirten wir in

*) Wann, ist uns aus den Mittheilungen nicht ersichtlich.

**) Ursache der jetzt dort auftretenden Sereh ist nach Soltwedel Heterodera radicicola Müll.

Rembang in dem Bezirk der Fabrik Pamottan nicht allein in den Anpflanzungen dieser, sondern auch besonders in den Anpflanzungen der Chinesen und Javanen überall sporadisch Sereh. Die Zustände im Osten Djaparas sowie in Djokja und Solo machten auf der Durchreise keinen günstigen Eindruck, so dass in der ersten Gegend die Sereh bedeutende Fortschritte gemacht hatte, in der letzteren, wie es scheint, keine erhebliche Besserung eingetreten ist. Auch die Residenz Bagalen ist unzweifelhaft sporadisch von der Sereh heimgesucht und auf der Unternehmung Kalibagor hatte dieselbe seit der verlaufenen Frist, dass wir dort Sereh feststellten, Förderungen gemacht.

Soltwedel will im November 1889 auf Malacca Sereh gefunden haben, ein Bericht liegt darüber jedoch noch nicht vor.

Im letzten Jahre muss die nach Kramers*) dort seit 1889 aufgetretene Sereh in Ost-Java erheblich an Ausdehnung gewonnen haben, über die weitere Ausbreitung der Sereh daselbst berichtet Kobus.**) Einfuhr von Stecklingen von den westlich gelegenen Residenzen (Madiun), desgleichen von Süd-Borneo (Banjermassin?) und die natürliche durch die West-Ostrichtung gekennzeichnete Verbreitungsweise der Sereh werden als Faktoren genannt, die in obiger Richtung einzeln oder in Verbindung wirkten. Madiun wurde durchgehends schon stark serehkrank befunden. In Kediri, wo im vorigen Jahre nur auf Ngandjuk Sereh konstatirt wurde, trat jetzt überall sporadisch Sereh auf. Djombang zeigte besonders dort ziemlich stark Sereh, wo Stecklinge aus Madiun eingeführt waren, während Modjokerto minder erheblich litt. In Sidho-Ardjo zeigte sich auf denjenigen Fabriken die Sereh am stärksten, wo 1888 Stecklinge aus Madiun importirt wurden, auch in Pasuruan kommt überall mit einer Ausnahme (Pandäan) theils schon stark Sereh vor. Probolingo zeigt dieselbe wahrscheinlich allgemein sporadisch, vielleicht mit Ausnahme von Bagu. Von der im äussersten Osten liegenden, isolirten Residenz Besuki muss man hier vernehmen, dass auf der Fabrik Buduan 1887 Stecklinge aus Djokja eingeführt sind und dass sich natürlich in Folge dessen die Sereh dort theils selbst in erheblichem Masse vorfand. Wenn Thatsachen wie die vorstehenden nicht verbürgt wären, man sollte geneigt sein, dieselben für Fabeln zu halten! Endlich auch Madura ist nicht mehr frei von Sereh. Kobus trägt bei der Vorführung der Resultate seiner Reise über die Ausbreitung der Sereh stets den Nebenumständen, welche das Auftreten der Sereh begünstigen, jedoch in etwas sehr optimistischer Weise Rechnung.

Im August 1890 berichtet Kobus ferner über das sporadische Vorkommen der Sereh auf Banka,***) Lepar und Liat.

Ueber den Stand der Sereh in West-Java berichtet Kramers.†)

---

*) Tweede allgemeene vergadering v/h. Proefstation Oost-Java 1889, S. 11.

**) Mededeelingen over de uitbreiding der Serehziekte in Oost-Java. Proefstation Oost-Java Nr. 23.

***) Rapport over een door my aan de eilanden Banka, Lepar en Liat gebracht bezoek. Proefstation Oost-Java 1890, Nr. 25.

†) De Serehziekte in West-Java. Tweede allgemeene Vergadering v/h. Proefstation Oost-Java 1889, S. 19.

c) Untersuchungen über die Ursache der Serehkrankheit.

Da die meisten Versuche in dieser Richtung mehr oder weniger mit solchen zur Bekämpfung der Krankheit verbunden sind, werden wir dieselben im nachstehenden Kapitel berücksichtigen und hier nur diejenigen hervorheben, welche nur die Auffindung der Ursache im Auge hatten.

Die ersten Versuche von Prins, Treub, Soltwedel*) und Anderen hatten hauptsächlich im Auge, die Uebertragung und Verbreitungsweise der Krankheit festzustellen, dabei ergab sich nicht allein die parasitäre Natur der Krankheit, sondern vor allem auch die Thatsache, dass der Steckling ein ausgezeichnetes Mittel zur Verbreitung derselben ist, dass die jüngeren Theile eines Rohrstengels im allgemeinen weit weniger kranke Nachkommen erzeugen und endlich ging aus der Untersuchung hervor, dass von allen Symptomen der Krankheit die Desorganisation des Rohrstengels die zuverlässigste zur Charakterisirung derselben bildet, obgleich Feststehendes in dieser Richtung und Uebereinstimmung über die Krankheitsursache noch nicht erreicht ist.

Ferner erwähnen wir hier die Versuche von Kobus.**) Kobus wollte den parasitären Charakter der Krankheit feststellen und versuchte gesundes Rohr durch Infection krank zu machen, indem er den aus geraspeltem, serehkrankem Rohr ausgepressten Saft in gesunde Stecklinge brachte, kranke Stecklinge mit gesunden zusammenpflanzte, ausgepresstes Rohr von Serehpflanzen in die Pflanzreihen gebracht und endlich gesunde Pflanzen mit Regenwasser aus Serehgegenden begossen wurde. Wir brauchen bei diesen Versuchen jedoch nicht länger zu verweilen, die Versuche verliefen resultatlos, da es sich herausstellte, dass die von Ngandjuk bezogenen, für gesund gehaltenen Stecklinge nicht mehr frei waren von Sereh, damit fallen auch alle durch Peelen***) an die vorläufigen Mittheilungen geknüpften Folgerungen, das allein wurde einmal wieder konstatirt, Stecklinge sind mit ein Mittel zur Verbreitung der Krankheit.†) Nematoden wurden nicht gefunden. Baumgarten will durch Uebertragung von aus Rohr erhaltenen Bakterienkulturen Rohr aus Kediri serehkrank gemacht haben.††)

---

*) Soltwedel begann seine Desinfectionsversuche mit Bromwasser (Mededeelingen Maart 1886); seine Infectionsversuche in 6 gemauerten Behältern, wovon
2 mit Sereherde,
2 desgl, die lange auf reichlich 100° C. erwärmt war, und
2 mit Gartenerde, deren einer mit Wurzeln Tylenchus enthaltend,
gefüllt wurden (Mededeelingen, Juli 1886). Die Versuche scheiterten wegen Anwendung zweifelhafter Stecklinge.

**) Rapport van den Heer Kobus over zyne infectie proeven te Oenarang. Tweede allgemeene Vergadering v/h. Proefstation Oost-Java 1889.

***) Infectie proeven van den Heer Kobus. Landbouwer 1889, Nr. 8. S. auch Kobus: Resultaten van de Desinfectie proeven. Proefstation Oost-Java Nr. 24, S. 4.

†) Uebertragung durch die Luft hält Kobus wegen des sporadischen Vorkommens der Krankheit gleichzeitig in vielen Feldern auf isolirten Fabriken (Kalibagor, Ngandjuk) für sehr wahrscheinlich. S. 15.

††) [S. oben S. 183 Note ***).

d) Versuche über die Verhütung und Bekämpfung der Serehkrankheit.

Es erscheint begreiflich, dass man nicht allein bestrebt war, die Ursache dieser für die Rohrzuckerindustrie so verderblichen Krankheit klarzulegen, sondern auch, ohne dass diese gefunden war, auf Beobachtungen und Vermuthungen hin Mittel zu ihrer Verhütung und Bekämpfung in Erwägung zog bez. anwandte. Besonders nachdem die Ansicht von der parasitären Natur der Serehkrankheit, welche baldigst gemäss dem Auftreten etc. derselben von allen Versuchsstationen für Rohrbau, die in Folge der Krankheit begründet wurden, vertreten ward, mehr und mehr Anhang fand, hat man sich Versuchen in obiger Richtung zugewendet. Wie weit man in dieser Richtung bis jetzt förderte, wollen wir hier kurz vorführen. Da jedoch, wie wir im Vorhergehenden und früher sahen, die Ansicht von der parasitären Natur*) allein Berechtigung hat, so wollen wir nicht alle vorgeschlagenen Versuche entsprechend den verschiedenen Ansichten über die Serehursache hier erwähnen, sondern nur die in obiger Hinsicht berücksichtigen, zumal da für die Ansichten anderer Art wohl zahlreiche Vorschläge, doch keine Versuche von Werth vorliegen und diejenigen, die aus dem einen oder anderen Grunde erwähnenswerth sind, bereits bei der Besprechung der Literatur herangezogen sind.**) Wie wir sahen, ist man bis jetzt keineswegs, besonders auch in Folge Komplikationen durch Parasiten verschiedener Art, über die Natur des Serehparasiten einig, und so kann es aus diesem Grunde schon nicht verwundern, dass für die Anempfehlung und Anwendung von Mitteln zur Verhütung und Bekämpfung der Krankheit auch hier noch ein weiter Spielraum blieb. Je nachdem man den Boden und die Wurzeln des Rohrs oder das Rohr selbst als den Sitz des Parasiten ansah, und damit über die Verbreitungsweise derselben verschiedener Ansicht war, wandte man sich entweder zu Desinfectionsversuchen des Bodens und aller derjenigen Gegenstände, welche äusserlich den Parasiten übertragen konnten, oder zu solchen, um denselben in den als Steckling verwandten Rohrtheilen abzutödten, oder endlich noch andere lassen diese Frage ganz offen und suchen in beiden Richtungen hin zu arbeiten. Ohne eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten, wollen wir hier die wichtigsten Versuche vorführen.

Soltwedel***) empfiehlt in Folge seines vermeintlichen Erfolges beim Bestreiten der Serehkrankheit durch Massregeln gegen die Uebertragung und zur Vernichtung der Nematoden seine diesbezügliche Methode mit verdünnter Melasse der Praxis an. Da man, wie allgemein bekannt ist, mit Hülfe gesunder Stecklinge, ungeachtet des Fortbestehens der Serehursache, gute Ernten erhalten kann und vor Misswachs unter allen Umständen gesichert ist, eine Desinfection der ganzen Anpflan-

*) Merkwürdigerweise begegnet man häufig Auslassungen, die Nematodenkrankheiten nicht zu den ansteckenden rechnen, so dass man Soltwedel häufig nicht als Anhänger dieser Richtung ansah.

**) Import von Stecklingen kann als eine aus Erwägungen verschiedener Art hervorgegangene empirische Massnahme angesehen werden.

***) L. c. C. De middelen tegen de Serehziekte in de praktyk, S. 31.

zung aber nicht allein schwierig ist, sondern der Nutzen sogar sehr zweifelhaft erscheint, und ferner es vor der Hand unmöglich scheint, die Krankheit zu vertreiben, so geht das Bestreben Soltwedels dahin, dem Pflanzer durch billige Mittel gute Rohrernten zu sichern, mittelst Beschaffung gesunder Stecklinge durch die Anwendung seines Mittels zur Vernichtung und Freihaltung von Nematoden. Gesunde Stecklinge brauchen, da Java hierfür durch Ausbreitung der Krankheit so gut als geschlossen ist, nicht für die ganze Anpflanzung ausserhalb Javas gesucht zu werden, sondern es ist möglich, auf der Unternehmung selbst gesundes Rohr zu bauen, wenn für die Felder zur Stecklinggewinnung gesundes Rohr gebraucht und der Boden von Nematoden befreit wird. Unter Berücksichtigung der beiden letzten Punkte und unter Anwendung von Massregeln, eine spätere Infection zu verhüten, wird daher die Anlage von Stecklingsfeldern unter Anwendung von verdünnter Melasse anempfohlen. Im Verfolge wird die Anlage solcher Felder ausführlich angegeben; wir brauchen hier nicht näher darauf einzugehen, nur wünschen wir, dass trotz der beiden von Soltwedel 1889/90 eingeleiteten und misslungenen Versuche die Sache weiter verfolgt werden möchte.

J. Sayers*) giebt in 3 Abschnitten eine Anzahl meist bekannter Mittel zur Tödtung niederer Organismen, zur Anwendung auf Stecklinge, Boden und Boden und Stecklinge an, wir bemerken dazu nur, dass es nicht allein anzuempfehlen, sondern unbedingt nöthig ist, zur Vergleichung Versuche ohne Desinfection einzuschalten,**) da man bei der ungenügenden Definition sonst leicht zu Trugschlüssen kommt und jedem nicht vergleichenden Versuche fast jeder Werth abzusprechen ist. Kramers***) berichtet über das Resultat des von Sayers nach diesen Angaben angelegten Versuchsfeldes im allgemeinen wenig günstig.

Nur von Erwärmen der Stecklinge auf 50° C., 1 Kilo Sublimat mit 1 Kilo Salzsäure zu 500 Liter Wasser, $^1/_{10}$ Kilo Schwefelkohlenstoff zu 100 Wasser, 5 Liter Kalkmilch von 20° B. auf Pflanzgruben von 2 R. lang, Holzkohle und endlich Behandlung von Boden und Stecklingen mit Sublimat und Salzsäure will Kramers einigen Erfolg gesehen haben. Der Erfolg der Desinfection (Feld Montong) mit Sublimatlösung 1 : 5000 erscheint uns fraglich, da eine Vergleichsparzelle fehlte, Kramers will jedoch den auffallend besseren Stand theils zu Gunsten des Sublimats schreiben.

Karameltheer, ein Nebenproduct der Gasbereitung aus Melasse, ist von Maronier†) zu Versuchen anempfohlen.

Poel††) bezeichnet als den Zweck seiner Versuche die Abwendung der nachtheiligen Folgen — enorme Ausgaben für Stecklingimport oder

*) Desinfectieproeven voor Rietstekken en Plantboden. Semarang 1889.

**) Dies hat Soltwedel bei seinen Melasseversuchen selbst ausser Acht gelassen, so dass ihn auch unser Vorwurf trifft und v. d. Wiel im Recht ist, wenn er bei Fortsetzung der S.'schen Versuche eine Vergleichsparcelle anzulegen empfiehlt.

***) Proven in Kendal. Proefstation Oost-Java Nr. 23.

†) Een voorstel tot het nemen van proeven ter bestreiding der serehziekte. J. A. Maronier.

††) Middelen tegen de gevolgen der Serehziekte.

Stecklingfelder, Ernteausfall in Folge Anwendung serehkranker Stecklinge — der Serehkrankheit. Der Unterschied, den Schreiber macht zwischen Mittel gegen die Krankheit selbst oder zur Bestreitung der Folgen derselben, ist wenigstens bei einer parasitären Krankheit dann nicht recht deutlich, wenn es sich wie in diesem Falle um Anwendung von Desinfectionsmitteln handelt, weil eine solche, soll sie von Erfolg sein, stets eine Bekämpfung der Krankheit einschliesst, eine Scheidung im obigen Sinne könnte doch höchstens dann zulässig sein, wenn dabei die Rede ist von vorbeugenden, nicht direct eingreifenden Mitteln, wie Beschaffung gesunden Pflanzenmaterials, Bodenbearbeitung, Düngung etc.

Poel war beim Beginn seiner Versuche der Ansicht, dass die Serehkrankheit vom Boden durch Nematoden ausgehe. Da Soltwedel jedoch schon 1886/87 verdünnte Melasseauflösung zur Bekämpfung der Nematoden des Zuckerrohrs anwandte, Kaliwungu aber erst 1889 von den Folgen der Serehkrankheit zu leiden hatte, so klingt die besonders hervorgehobene doppelte aber nicht gleichzeitige Entdeckung des genannten Mittels sonderbar; ähnliche Fälle kommen besonders auf Java wohl mehr vor! Genug, Poel ging zur Behandlung des Bodens mit folgenden Mitteln in der beigefügten Ausdehnung über: Kalk auf 101 Bouw, Schwefelsäure haltender Dünger(?) auf 70 B., Melassewasser auf 27 B. und Insectendünger von G. J. Koning j., Rotterdam. Die Stecklinge zu diesen Versuchen waren mit Ausnahme von 14 Bouw (von wo?) von der Unternehmung Kaliwungu entnommen. Anfangs ging die Anpflanzung gut auf, doch das Wetter war ungünstig und das Rohr wurde in heftigem Masse serehkrank. Aus diesen und auch anderen Versuchen ergab sich, dass Düngung und Desinfection des Bodens allein keine Mittel gegen die Folgen der Serehkrankheit waren. Merkwürdig ist der Schluss Poel's, dass Bakterien oder andere Mikroorganismen die Ursache der Serehkrankheit sein müssen, weil die Sereh ärger herrschte auf Boden der mit Kalk, als auf solchem, der mit saurem Dünger versehen war, und dass diese Organismen sich einen Weg durch die Wurzel nach dem Stengel und der Oberfläche der Blätter bahnen und durch den Wind weiter geführt werden.

Bei neuen Versuchen wurden ausser Desinfectionsmitteln für den Boden auch solche für Stecklinge angewandt. Bezüglich des Bodens erstreckten sich diese Versuche auf Anwendung von Melasseauflösung von 6° B., Kupfersulfat und Eisensulfat, während die dabei zu verwendenden Stecklinge nach Vorversuchen in Tonnen mit Karbolsäure, Kreolin, Sublimat und Kupfersulfat in einer Auflösung 1 : 1000 von letzterem gespalten $1^1/_2$—3 Stunden geweicht wurden. Der Versuch wird als geglückt und die Anpflanzung aus stark serehkranken Stecklingen als gelungen bezeichnet. Kramers*) knüpft an die Poel'schen Versuche mit Recht folgende Bemerkung: „Een bewys voor het serehwerend vermogen van yzersulfaat is daar echter naar myne meening niet te vinden, want er zyn geen strikt vergelykbare proeven ge-

*) l. c. S. 25.

nomen.*) Daartoe zoude men eenen tuin gedeeltelyk wel en gedeeltelyk niet met yzersulfaat moeten behandelen en overigens zorgen, dat de stekken en de bewerking volkomen gelyk waren.“ Unserer Meinung nach sind demnach die Versuche so gut als werthlos und wenn unser Kollege Kramers sagt, dass man Poel dankbar sein muss für die Mühe zur Einleitung der Versuche, so müssen wir demgegenüber offen gestehen, dass wir ihm und anderen noch viel dankbarer wären, wenn überhaupt derartige unvergleichbare Versuche unterblieben oder doch nicht publicirt würden. V. d. Wiel**) hebt mit Recht einige Widersprüche hervor, die für die Schlussfolgerungen Poel's wenig Vertrauen erwecken, er weisst ferner darauf, dass hier wie auch in anderen Fällen, wo man günstige Resultate erhalten zu haben meint, die Versuche nicht gehörig mit Kontrollfeldern verglichen wurden, so dass man keine überzeugenden Resultate erhielt. Auf Grund der auseinandergehenden Resultate und Folgerungen über Mittel zur Bestreitung der Folgen oder Ursachen der Sereh durch Desinfection der Stecklinge kann eine Fortsetzung der Versuche nach ihm daher im grösseren Massstabe nicht angerathen und keine allgemeine Desinfection darauf begründet werden, und erwartet er auch fernerhin davon kein Heil, dagegen empfiehlt er Behandlung des Bodens mit verdünnter Melasse, Kupfersulfat und Naphtalin zum Tödten der Nematoden. Aus den negativen Resultaten der Desinfectionsversuche mit Stecklingen Schlüsse über die Art der Serehkrankheit ziehen zu wollen, ist, wie dies v. d. Wiel thut, unzulässig; wir wiesen schon früher***) aus anderen Gründen darauf, dass obiger Weg wenig Aussicht verheisst. So ist unter anderem keineswegs gesagt, dass die Desinfection in den vorliegenden Fällen eine vollständige und zweckmässige war, ja ob man eine solche überhaupt ohne eine zu weitgehende Störung der Lebenskraft der Stecklinge erreichen wird.

Durch die schnelle Ausbreitung der Sereh in Ost-Java und die dadurch entstandene Nothwendigkeit, um verdächtige Rohrstecklinge zu pflanzen, wurde auch dort die Andacht auf die Behandlung der Stecklinge mit Metallsalzen und anderen desinficirenden Stoffen gelenkt, um so möglich ein Mittel zu finden, das den im Steckling event. anwesenden Krankheitskeim tödtet, ohne den Steckling selbst zu zerstören. Auf Grund dieses trachtete Kobus†) die Einwirkung verschiedener Stoffe auf gesunde Stecklinge und die Zeit, welche die einzelnen derselben nöthig haben, um über eine bestimmte Länge in den Steckling einzudringen, festzustellen. Die Versuche erstrecken sich über Spalten und Trocknen der Stecklinge und die damit verbundene Wasserabgabe, Wiederaufnahme der durch Trocknen verloren gegangenen Feuchtigkeit, Aufnahme von Auflösungen von Kupfersulfat ([trusi] 1, $^1/_{10}$, $^1/_{100}$ %tige),

*) Man kann bekanntlich aus serehkranken Stecklingen unter günstigen Verhältnissen produktives Rohr erhalten.

**) De Serehziekte etc. 1890.

***) Bulletin 6. Proefstation West-Java.

†) Over behandeling van rietstekken met metaalzouten Proefstation Oost-Java 1889.

Sublimat und Kaliumpermanganat durch trockne und frische Stecklinge. Verwandt wurden dabei Stecklinge mit à 2 Augen Nr. 1—4. Kobus kommt dabei zu folgenden Resultaten. Rohrstecklinge können einen Tag in der Sonne getrocknet werden, ohne ihre Keimkraft zu verlieren, ein dabei entstandener Gewichtsverlust von circa 10 %, der bei jüngeren und kurzen Stecklingen schneller eintritt und bei ersteren höher ist, wird durch 6 Stunden langes Einweichen beinahe gänzlich wieder hergestellt; der Stoffverlust ist beim Einweichen gering;*) beim Weichen verdient strömendes Wasser den Vorzug. Bei der Behandlung der Stecklinge mit verschiedenen Auflösungen ergaben sich über die Art der Aufsaugung derselben folgende Thatsachen. Eine Flüssigkeit dringt auf zwei Wegen ungleich schnell ein, nämlich durch die Gefässe schneller als durch das übrige Gewebe, denn während hier in 3 Tagen ein Weg von 10—20 mm zurückgelegt wird, wird dort dasselbe häufig schon nach einer Stunde erreicht. Auf die Menge der aufgenommenen Flüssigkeit und die Schnelligkeit des Eindringens sind von Einfluss die Zeitdauer der Behandlung, die Art, wie man die Stecklinge in die Lösung bringt und ob die Stecklinge trocken oder frisch sind, die Aufnahme ist nämlich um so grösser, je länger die Stecklinge und zwar gänzlich in der Auflösung verbleiben, sie geht schneller vor sich, wenn nur ein Ende derselben in die Flüssigkeit taucht und bei trockenen Stecklingen, dagegen geschieht die Aufnahme bei Steckling Nr. 3 und 4 eben so schnell oder schneller als bei Nr. 1 und 2. Sublimat gab dieselben Resultate als Kupfersulfat, nur ging das Eindringen langsamer (in 24 Stunden nicht mehr als 20 mm) vor sich. Kaliumpermanganat drang höchstens einige mm ein. Vorstehendes bezieht sich auf **die** Gefässe, wo die Auflösung am weitesten eingedrungen war, das sind die mittleren, grösseren, während beim andern Gewebe umgekehrt die äusseren Partieen schneller aufnehmen. Für die Behandlung der Stecklinge mit Auflösungen zieht Kobus aus obigen Thatsachen und seinen Keimversuchen folgende Schlüsse. Das gänzliche Eintauchen verdient gegenüber demjenigen mit einem Ende den Vorzug; 6—10 Stunden der Einwirkung genügt; ein längeres Verbleiben in den Auflösungen wirkt schädigend auf die Keimungsenergie, dagegen wird letztere nicht oder nur wenig vermindert durch eine 6 Stunden dauernde Behandlung mit einer Auflösung von Sublimat (1 : 1000 und 1 : 10000), desgleichen mit einer solchen von Kupfersulfat (1 : 10000, bei frischen selbst 1 : 1000); nachtheilig ist bei Behandlung mit 1 : 1000 Kupfersulfat das Kappen dicht bei den Augen, auch wirkt eine solche Lösung zu stark für einen Tag in der Sonne getrocknete Stecklinge und verzögert die Keimung; einzelne Stecklinge entkeimen noch nach 6 Stunden langer Behandlung mit 1 % Kupfersulfatlösung.

Wir gaben hier die von Kobus erhaltenen vorstehenden Resultate daher vollständig wieder, um zu zeigen, dass wir in Bezug der Einwirkung von Lösungen auf gesunde Stecklinge manches lernen mussten,

*) Kann man ohne weiteres geringe Gewichtsabnahme durch Weichen als Beweis für einen geringen Stoffverlust ansehen?

ja noch zu lernen haben, ehe an eine rationelle Anwendung bei serehkranken gegangen werden kann, dies möge man unter anderem bei Beurtheilung der bis jetzt vorliegenden Desinfectionsversuche wohl beachten und eingedenk dieses sich der leichtfertigen Schlussfolgerungen enthalten.

Kramers und Kobus*) berichten sodann über einen Erfolg mit Kupfersulfat (1 : 1000) auf Redjosarie, dem gegenüber die Misserfolge mit derselben Konzentration der Lösung auf Tjukir, Gemu und Pasuruan stehen, auf letzterem wirkte 1 : 10000 günstig, auch soll nach Annahme dasselbe der Fall gewesen sein bei einer unbekanten Konzentration auf Buduran und Kaliwungu (Kendal). Sublimat hat vielleicht auf Gemu günstig gewirkt (Vergleichsparcelle fehlte), auf Pasuruan war dasselbe (1 : 1000) von Erfolg bei Anwendung auf Stecklinge mit 3 Augen (auf 2 ohne) und 1 : 10000 auf solchen von 2 Augen; dort wirkte ferner Erwärmen in Wasser auf 50° C.**) etwas verbessernd. Andere Desinfectionsmittel haben keinen Erfolg gehabt. Der Gebrauch von Kronenstecklingen (putjuk) wird sehr empfohlen. Weiter wird im Verfolg die passendste Anwendung von Kupfersulfat in Lösung auf 1 : 10000 näher auseinandergesetzt. Die bekannte Fällung***) des schwefelsauren Kupfers durch gewöhnliches Wasser wird hervorgehoben und darauf verwiesen, dass man wahrscheinlich bei den verschiedenen Versuchen dadurch auch mit verschiedenen Konzentrationen gearbeitet hat.

In einem zweiten Artikel†) wird gezeigt, dass Keimkraft und Keimenergie des Kronenstecklings (putjuk) durch Behandlung mit einer Lösung 1 : 10000 von Kupfersulfat nicht leiden.

Endlich giebt Kobus††) die Ergebnisse seiner Desinfectionsversuche, die zu Gunsten von Lösungen von 1 : 10000 bei Sublimat (wirkte auch bei Stecklingen mit 3 Augen bei 1 : 1000 günstig) und Kupfersulfat, sowie von Erwärmen auf 50° C. sprechen, während Sublimat 1 : 1000, Kupfersulfat 15 : 1000000, Kaliumpermanganat 1 : 1000, Zinksulfat 1 : 10000 und Erwärmen bis 45° C. ohne Einfluss blieben, dagegen Kupfersulfat bei 1 : 1000 scheinbar, Chlorkalklösung bei 1 : 1000 sehr nachtheilig wirkte. Für Ertragsbestimmungen und Schlüsse daraus erscheinen uns die Versuche, wie Kobus auch zugiebt, in zu geringer Ausdehnung (1, 3 und 5 Reihen). Die weitaus besten Erfolge lieferte jedoch der Kronensteckling (putjuk).†††)

Es erübrigt uns nun noch den Gang der Untersuchung an der hiesigen Versuchsstation kurz vorzuführen.

---

*) Over het tegen gaan der serehziekte door behandeling met metaalzouten. Proefstation Oost-Java Nr. 23.

**) Fromberg bestätigte die Angabe von Mauritius ausgehend, dass Rohrstecklinge eine Temperatur von 50—52° C. vertragen können. S. Tydschrift voor Nyverheid en Landbouw in Nederlandsch Indie. Deel IV, Afl. 4 en 5.

***) Kann durch Zusatz von Schwefelsäure zweckmässig aufgehoben werden.

†) Proeven omtrent den invloed van de behandeling met kopersulfaat op stekken. Proefstation Oost-Java Nr. 23.

††) Resultaten van de desinfectieproven 1889—90. Proefstation Oost-Java Nr. 24.

†††) Man beachte wohl bei serehkrankem Rohr, unter normalen Verhältnissen sind Stecklinge vom Gipfel des Stengels (Steckling Nr. 1) vorzuziehen.

1886.

Durch Untersuchungen serehkranker Pflanzen und die Aehnlichkeit gewisser Serehsymptome mit solchen bei Nematodenkrankheiten, wurden wir bald auf eine Reihe von niederen Organismen, zu den Nematoden gehörend, aufmerksam. Besonders eine Art fand sich reichlich, die von Soltwedel später als Tylenchus sacchari n. sp. beschrieben und von ihm und uns abgebildet ist. Auch Treub hatte eine Heterodera an serehkrankem Rohr gefunden, desgl. erwähnt Prins Nematoden*) und so lag es nahe, dass wir unsere Aufmerksamkeit diesen Rohrfeinden widmeten und Versuche einleiteten, die ihr Verhältniss zum Rohr und zur Serehkrankheit aufzuklären zum Zweck hatten. So war die Veranlassung gegeben zu den Serehversuchen 1886 87. Zu diesem Zwecke wurde ein kleines Feld, ca. 50 □ R. R., bearbeitet und wie folgt bepflanzt:

1. 6 Reihen mit Serehstecklingen vom zweiten Schnittfelde Djattilaba, woran selbst nach anhaltenden Untersuchungen wie auch in dem Boden, wovon dieselben entnommen waren, keine Anguillulen gefunden wurden.
2. 2 Reihen mit gesunden Stecklingen,
   2 „ desgl. unter Beigabe von Erde aus der unmittelbaren Nähe der serehkranken Stöcke des unter 1 genannten Feldes entnommen,
   2 Reihen desgl., jedoch mit zerkleinerten Wurzeln desselben Feldes.
3. 4 „ mit äusserlich gesund aussehenden Stecklingen von kräftigen entwickelten Rohrstengeln des vorhin bezeichneten Feldes.
4. 2 Reihen mit serehkranken Wurzelstöcken (dongkilan).
5. 2 „ mit durch Bohrer beschädigten Stecklingen,
   2 „ desgl. und kurz ausgelaufenen Augen,
   2 „ mit kräftigen Stecklingen, die mit vielen Wurzeln an den Knotenstellen besetzt waren,
   2 Reihen mit Stecklingen aus den Seitensprossen ersten Grades von Rohr mit Gipfelbohrern (Scirpophaga intacta Sn.). Bei allen durch Bohrer beschädigten Stecklingen wurden die Raupen oder Puppen des Insects sorgfältig entfernt.
6. 2 Reihen mit gesunden Stecklingen,
   2 „ desgl. mit Erde aus der Umgebung serehkranker Stöcke des unter 7 genannten Feldes,
   2 Reihen desgl. mit Wurzeln serehkranker Pflanzen desselben Feldes.
7. 6 „ mit serehkranken Stecklingen vom zweiten Schnittfelde Panusupan. Die Erde von diesem Felde und die Theile des Rohrs im Boden führten reichlich eine regelmässig geringelte parasitische Anguillule mit abgerundetem Hinterleib, so dass in jedem Bodenpräparat mindestens 2—3 gefunden werden konnten. Die ungefähren Dimensionen des Thieres waren folgende: Länge 420 μ, Breite 29 μ, Stilet 61 μ.

---

*) Uns erscheint es nach den Mittheilungen von Prins (S. 6 und 7) fraglich, ob dieser Untersucher immer mit parasitären Anguillulen zu thun hatte!

Im Laufe der Zeit wurde folgendes bei diesen Versuchen beobachtet. Alle Pflanzen ad 1 zeigten äusserlich beinahe durchgehends Sereh, nur einige derselben waren scheinbar ganz gesund, ebenso wie wir dies an dem Felde wahrgenommen hatten, wovon die Stecklinge entnommen wurden. Anguillulen wurden bei der Untersuchung junger Pflanzen nicht gefunden.

Die Pflanzen ad 2 zeigten in ihrer Entwickelung nicht den geringsten Unterschied, sie entwickelten sich anfangs sammt und sonders kräftig.

Wie bekannt, entwickeln sich selbst in stark von der Sereh heimgesuchten Anpflanzungen einzelne Stengel scheinbar kräftig und normal und war man der Ansicht, von solchen Stöcken gesunde Pflanzen erziehen zu können. Dies auszumachen war die Aufgabe des Versuches unter 3. Alle Stecklinge gingen regelmässig und kräftig auf, ja übertrafen in ihrem Wachsthum anfangs mit Ausnahme einer kleinen Stelle, wo dieselben von den sog. weissen Ameisen (Termiten) zerstört wurden, den gesunden Steckling unter 2. Im November dagegen waren die Pflanzen dieser Reihen schon sehr ungleichmässig, einzelne zeigten sogar unzweideutig Sereh und das Ganze gab zur Besorgniss für die weitere Entwickelung Anlass, die dann später auch nicht unbegründet erschien, da fast alle Pflanzen stark serehkrank wurden und keine davon wohl gänzlich verschont blieb.

Die Stecklinge ad 4 waren sämmtlich eingegangen und wurden diese Reihen wieder mit gesundem Material bepflanzt, welches regelmässig aufging und sich wie ad 2 verhielt.

Alle Reihen der Anpflanzung unter 5 entwickelten sich anfangs gesund und liessen keine verdächtigen Erscheinungen wahrnehmen.

Verschiedene Untersuchungen bei 6 zeigten, dass Anguillulen auf die Pflanzen aus gesunden Stecklingen übergegangen waren, jedoch waren diese etwas anders geformt als obige, und nur die grösseren zeigten Ringelung des Körpers, jedoch in schwächerem Massstabe als die vorhin genannte. Einige führten einzelne Eier (Tylenchus). Eier, die wir in grosser Anzahl entleert fanden, mit theils deutlich entwickeltem Embryo, waren elliptisch bei etwa folgenden Dimensionen: Breite 28.8 μ, Länge 64.8 μ. Wie weit diese verschiedenen Anguillulenformen in Beziehung stehen, d. h. ob sie Formen (Jugendzustände und geschlechtsreife Thiere) einer Art oder ob sie verschiedenen Arten zuzuzählen sind, hatten wir seiner Zeit nicht entschieden. Höchstwahrscheinlich waren die meisten junge Anguillulen, sog. Larvenzustände, denn mehrmals trafen wir Thiere an, die in Häutung begriffen waren, wir können daher auch jetzt nicht ausmachen, ob sich unter diesen vielleicht Larven von Tylenchus sacchari Soltw., die wir an andern Stellen des Feldes später noch in entwickeltem Zustande fanden, befunden haben. Jedenfalls liegt in den obigen Parasiten mindestens eine von Tylenchus sacchari Soltw. verschiedene Art vor, ausserdem fanden wir später aber selten noch eine glatte dünne Art (Länge 144 μ, Breite 11, Stilet 7 μ). Heterodera radicicola, die wir im ersten Jahre in diesem Versuchsfelde nicht gefunden hatten, wurde in späterer Zeit wohl angetroffen.

Alle 6 Reihen liessen ebenso, wie die vorhin unter 2 angeführten mit Erde oder Wurzeln inficirten und nicht inficirten absolut keinen Unterschied erkennen zu Ungunsten der inficirten Reihen. Serehartige Bildungen konnten hier eben wie dort anfangs nicht wahrgenommen werden.

Alle Pflanzen ad 7 waren krank und zeigten eine geringe Entwickelung.

Hervorzuheben ist noch, dass die für Brandversuche von der Unternehmung Bandjardawa, die damals noch frei von der Sereh war oder dieselbe doch höchstens sporadisch gezeigt haben kann (wir hatten sie dort in der Anpflanzung nicht gefunden), erhaltenen Stecklinge von Brandstöcken, eine Anpflanzung lieferten, die obwohl wiederholt Brand erzeugend und dann neue Ausläufer treibend, absolut frei war von serehartigen Erscheinungen, während daneben 2 Reihen aus Serehstecklingen vollständig serehkrank waren. Wir knüpften an diesen Fall schon damals folgende Bemerkungen:*) Giebt dieser Fall nicht zu denken? Sollten die Auguillulen nicht den vom Brand geschwächten Steckling**) resp. der daraus erwachsenen Pflanze, weil nicht mehr normal, weit schädlicher werden als dem weit kräftigeren, aber von Serehpflanzen geschnittenen Steckling. Soll doch die Sereh theils eine Folge der Entkräftigung der Pflanzen durch Tylenchus sein. Ist dies nicht wiederum eine Bestätigung der Erfahrung, dass Surabayastecklinge, d.h. nicht inficirte zwischen Serehstecklingen ausgepflanzt, vollständig gesund bleiben, erst allmählich tritt eine Infection ein, so dass meist die aus dem fremden Steckling erwachsene Pflanze Stecklinge liefert, welche meist erst, wenn auch nicht unter allen Umständen, sichtbar serehkranke Pflanzen hervorbringt. Wir zweifeln***) nicht im Geringsten an eine folgende Infection der bezüglich Sereh gesunden nur brandkranken Pflanzreihe, deren Pflanzen, wenn zu Stecklingen verschnitten, höchstwahrscheinlich neben Brand auch Sereh erzeugt, finden jedoch dieses Eigenartige mit Bezug auf die Auguillullen höchst beachtenswerth. Kräftige Serehstecklinge liefern sofort und vollständig serehkranke Pflanzen, während dicht daneben schwächliche Brandstecklinge aus nicht serehkranken Feldern keine verdächtigen Spuren jener Krankheit aufweist. Blieben nun auch im Verlaufe der Zeit von den unter 1—7 vorgeführten Versuchen keine einzige der verschiedenen Reihen ohne Sereh, was bei der allgemeinen Ausbreitung, welche die Sereh in dem Jahre hierorts genommen hatte, nicht zu verwundern ist, ja wir bei unserer damaligen Kenntniss der Serehkrankheit nicht sicher sind, ob der von uns verwendete und als gesund bezeichnete Steckling wirklich als solcher anzusprechen war, so ergab sich aus den Resultaten der Versuche, ohne Berücksichtigung der Krankheitsursache zweifellos, dass weder der Boden (mit Nematoden), noch das Aussehen der Stecklinge, ob kräftig oder schwach, sondern hauptsächlich das Herkommen derselben massgebend war für das Auftreten der Sereh, denn neben den typischen Serehbüschen der Reihen mit sereh-

*) Bulletin 4 S. 17.

**) Der Staubbrand des Zuckerrohrs. Berichte Heft 1, S. 107.

***) Dies trat auch ein, siehe die folgenden Versuche, es wurden nur wenige brandkranke, aber gänzlich serehkranke Nachkommen erzeugt.

kranken, ob schwachen oder starken Stecklingen, standen die gut entwickelten Reihen aus Stecklingen von scheinbar gesunden Feldern. Aber auch das grössere Versuchsfeld 1886/87 der Station bot uns neben Reisen nicht allein Gelegenheit, die Sereh mehr und mehr in ihrer Erscheinung kennen zu lernen, sondern wir konnten auch schon das Verhalten verschiedener Rohrvarietäen zu dieser Krankheit, sowie den Einfluss, den das Alter und die Art der Stecklinge (Wurzelende, Mitte, Gipfelende) auf das Auftreten haben, kennen lernen. Trat nämlich ausser im Cheribonrohr die Sereh auch in anderen Varietäten auf, und verhielten sich in dieser Beziehung die verschiedenen Rohrvarietäten, weil verschiedener Herkunft, ganz abweichend, so dass das Hawairohr von Semarang nicht einmal zur Stengelbildung kam, sondern nur typische Serehbüschel erzeugte, während nicht weit davon die gleiche Varietät von Pekalongan stammend, eine prächtige Ernte gab, so kamen wir in Bezug des zweiten Punktes bald zu der Ueberzeugung, dass weder die physische Beschaffenheit der Stecklinge und die damit im Zusammenhange stehende kräftige Entwickelung der jungen Pflanze, noch die schnelle Entwickelung ausschlaggebend sein können, sondern dass der Keim der Krankheit, welcher Art auch, in diesem selbst zu suchen und mehr die Stärke der Infection für das Auftreten, natürlich unter Berücksichtigung äusserer Verhältnisse massgebend sei. Das Hauptergebniss war, dass der Steckling besonders geeignet ist die Sereh zu verbreiten und dass, je jünger der Steckling ist, der von krankem Rohr entnommen wurde, um so weniger Aussicht besteht für das Auftreten von Sereh.

Einsendungen und die Verbindungen mit der Praxis brachten uns ferner bald zu der Einsicht, dass man den Begriff der Sereh vielfach zu weit auffasst und dass zu einem erfolgreichen Studium der Serehkrankheit neben dem der gesunden Pflanze, was baldigst in unserer Oertlichkeit schwierig erschien, alle abnormalen Erscheinungen des Rohrs in den Kreis der Untersuchungen zu ziehen seien, um das Krankheitsbild der Sereh festzustellen. Daraus entstand eine Reihe von Untersuchungen über die Feinde und Krankheiten des Zuckerrohrs, über deren Verlauf wir hier nicht näher zu berichten brauchen.

Mehr und mehr trat Soltwedel von Vermuthungen zu Behauptungen über, und da wir bis dahin wohl serehkranke Pflanzen ohne Nematoden hier und da gefunden hatten, welches Ergebniss jedoch recht gut mit den Soltwedel'schen Angaben über die Lebensweise und fördernden und schädigenden Einflüsse auf die Entwickelung besonders von Tylenchus sacchari*) erklärt werden konnten, mussten wir trachten, serehkranke Pflanzen unter Ausschluss von Nematoden zu erziehen. Diese Aufgabe war unter anderen gestellt an die Versuche von

1887/88.

Wir geben den Bericht über diese Versuche nachstehend vollständig wieder:

---

*) S. Mededeelingen v/h. Proefstation Midden-Java.

„Versuche über Serehkrankheit.*)

Haben wir uns schon verschiedentlich dahin ausgesprochen, dass eines der Mittel zur Verbreitung der Serehkrankheit ganz entschieden darin gelegen sein muss, dass mit dem Steckling der Keim zur Krankheit und zwar parasitärer Natur überbracht werden muss, unsere weiteren Versuche und Untersuchungen haben uns nur darin bestärken können. Ohne Ausnahme haben bei unsern Versuchen serehkranke Stecklinge (mit rothen Gefässen) kranke Pflanzen erzeugt, sei es auch, dass man die Krankheit derselben anfangs der Hauptsache nach nur mehr oder weniger in der krankhaften Beschaffenheit der Gefässe erkennen konnte, während die Erkennung in der Wachsthumstockung häufig erst später eintrat. Es liegt nicht in unserer Absicht, hierorts in eine längere Auseinandersetzung über die Ursache der Serehkrankheit zu treten, wir haben darüber unsere Befindungen ausführlicher in einer vorläufigen Mittheilung im ersten Berichte der hiesigen Station, der im Drucke ist, niedergelegt. Nur das möchten wir hier noch kurz betonen, bevor wir die Versuche besprechen, dass bis heute von keiner Seite durch abthuende Beweise die Ursache der Serehkrankheit klargelegt ist, ja dass in neuerer Zeit Behauptungen das Licht gesehen haben, die auch nicht den Schein von Beweisen erbringen können, ja vielfach nur das Eine und dies sehr deutlich zeigten, dass der Schreibende nicht im Mindesten selbst über die Art des Auftretens der Sereh unterrichtet war. Liegt es uns auch ferne, hier die in Frage stehende Serehliteratur einer näheren Besprechung zu unterziehen, eines dazu zu bemerken, können wir uns nicht enthalten. Galt es früher, dass derjenige, welcher Behauptungen aufstellte, auch die Pflicht hat den Beweis der Wahrheit anzutreten, dies ist, wie es scheint, wenigstens hierorts ein überwundener Standpunkt, denn diesen Beweis erbracht zu haben, werden mehrere der Schreiber, die wohl kaum Sereh gesehen, geschweige denn untersucht haben,**) doch wohl nicht für ihre Ansichten annehmen dürfen, ja noch mehr, sie fordern strikte Widerlegung ihrer dogmatischen Annahmen und machen so den Beweis, den sie zu erbringen hätten, durch kühne Wortwendungen von gegnerischer Seite abhängig. Das Zuckerrohr ist während der Jahrhunderte seiner Kultur durch unzweckmässige Behandlung degenerirt, ändert diese Behandlungsweise (ob vielleicht während eines gleichen Zeitraumes wird zwar nicht gesagt, doch könnte vermuthet werden) und ihr erhaltet —! Aehnlich schöne Hypothesen über die Krankheitsursache ergeben sich, wenn man dieselbe mit dem Ausbruch des Krakatau, oder mit elektrisch-magnetischen Erscheinungen u. s. w. in Verbindung bringt, wie dies bis jetzt zwar nicht in Schrift, wohl im Wort bereits geschehen ist.

*) Bulletin 6, Versuchsstation West-Java 1888.

**) Man sehe unter anderm z. B. bei Dr. Peelen, der einfach die Zerstörung der Gefässe des serehkranken Zuckerrohrstengels ohne weiteres auf das Parenchym überträgt (S. 24), als ob das dasselbe wäre. Was würde dieser gelehrte Arzt wohl sagen, wenn ein Pflanzenpathologe den Sitz der Lungenschwindsucht in den Magen verlegen würde? Eine so oberflächliche Berücksichtigung der Symptome einer Krankheit kann nur eine schlechte Diagnose zur Folge haben!

Gewiss ist eine rationelle Kultur der Pflanzen mit allen Mitteln zu erstreben, aber kranke Pflanzen kann man durch die primitivste Kultur nicht erzeugen, wohl kann man durch die Kultur die Ausbreitung der Krankheiten begünstigen. Und wie steht es denn mit der so verschrieenen irrationellen Kultur des Zuckerrohrs, dort wo die Serehkrankheit herrscht; Unterzeichneter konnte nach dieser Richtung keinen durchgreifenden Unterschied zum Nachtheil der letzteren bemerken.

Wird die Serehkrankheit nun aber durch den Steckling oder mit demselben verbreitet, so erfordert dies logisch im ersteren Falle, dass der Parasit am oder im Steckling sich befindet, im letzteren, dass neben dem Steckling andere Stoffe, die den Parasiten bergen, mit verschleppt werden, denn wir können nicht genug mit Nachdruck auf die bei allen parasitären Krankheiten der Pflanzen, deren Ursache bekannt ist, gemachte Erfahrung weisen, dass mit dem Ausschliessen oder Ausbleiben des Parasiten die Krankheit als solche aufhört, ebenso wie sie durch Uebertragung desselben hervorgerufen werden kann. Man erzielt dann im ersteren Falle aus solchem Material, den Umständen entsprechend, wohl schwächliche, doch keine in gleicher Weise wie die Mutterpflanze kranke Nachkommenschaft, die (primären) Folgen der Krankheiten bleiben eben aus, sobald die Ursache ihres Bestehens aufgehört hat. Würde man das Gegentheil annehmen, so muss man konsequenter Weise auch zugeben, dass sich der einmal bemerkbare Einfluss eines Parasiten fortdauernd geltend macht bei der Nachkommenschaft kranker Eltern und so wird man leicht der Annahme Berechtigung zugestehen müssen, dass die Ursache der Serehkrankheit in Parasiten zu suchen sei, die in früheren Jahren auf das Rohr Einfluss hatten, jetzt jedoch zurückgetreten oder gar ausgestorben sind. Wahrlich ebenfalls eine schöne Hypothese, die vielen ansprechen möchte, die in der Serehkrankheit das möglichst Geheimsinnigste sehen wollen.

Wenden wir dies auf den speciellen Fall der Auguillulen an, — wir bezweifeln die Anwesenheit einer Auguillulenkrankheit des Zuckerrohrs durchaus nicht, dass sei hier, um Missverständnissen nochmals vorzubeugen, ausdrücklich erwähnt, sondern wir bestreiten nur die Annahme, dass die Serehkrankheit eine Folgeerscheinung des Auftretens der Auguillulen ist, ohne dabei ein gleichzeitiges Auftreten beider Krankheiten in einem Bezirke in Abrede zu stellen — so muss sich auch die Zerstörung der Gefässe durch die aufsteigenden verdorbenen Säfte ohne die primäre Ursache erhalten, also Sereh ohne die directe Einwirkung der Auguillulen entstehen,*) dass ist aber in stärkstem Widerspruche mit der oben ausgesprochenen allgemein gültigen Ansicht über parasitäre Pflanzenkrankheiten und kann auch in diesem Falle nur mit Bedenken aufgenommen werden. Dass die Parasiten im Falle der Verbreitung neben dem Steckling, also mit anderen Stoffen verschleppt werden, kommt uns bei der Serehkrankheit höchst unwahrscheinlich

*) Soltwedel hielt sogar diese (secundären) Wirkungen für die gefährlichsten bei serehkranken Pflanzen, ja eigentlich für die Ursache von dem, was der Volksmund Sereh nennt (Büschelbildung).

vor, denn dann wäre es nicht einzusehen, warum gerade Stecklinge der verschiedensten Herkunft sich so äusserst ungleich verhalten, selbst dann, wenn die Behandlung neben oder durcheinander sich gleichgestaltet — übrigens ein wichtiges Argument gegen alle Ansichten, die die Serehkrankheit als nicht parasitär ansehen, besonders aber gegen die Bodenerschöpfungstheorie. Auch die Auguillulentheorie wird durch eine solche Annahme nur wenig gestützt oder gar schwankend. Die Verbreitung durch anhängende Bodenpartikelchen an Ackergeräthen etc. ist für die widerstandsfähige Heterodera erwiesen und hat man auf diese Weise eine langsame Ausbreitung der Nematodenkrankheit der Zuckerrüben nachweisen können, sie mag andererseits für den zarten und gegen Trockene sehr empfindlichen Tylenchus sacchari möglich sein.*) wenn man aber einerseits bedenkt, dass auf diese Weise unter hiesigen Verhältnissen wahrscheinlich nur wenige Auguillulen an Patjol etc. verschleppt werden, und dass, wie die Erfahrungen lehren und zugegeben werden muss, doch auf für Rohr jungfräulichem Boden die stärkste Sereh zum Vorschein kommt, während andererseits auf einem Felde, das starke Sereh zeitigte, gesunde Stecklinge ausgezeichnete Resultate ergeben, so können solche Verhältnisse nur wenig zu Gunsten dieser Theorie, wie überhaupt noch weniger im obigen Sinne sprechen.

Hier kann man aber auch unmöglich Kühn's Erfahrung, dass verschiedene Pflanzen aus verschiedenen Familien sich gegen Heterodera Schachtii Schm. ungleich verhalten, zum Beweis verwerthen. Bei Kohlarten, Kruciferen und Runkelrüben lässt es sich denken, dass sie sich den Angriffen von Heterodera gegenüber verschieden verhalten, weil sie nicht allein ein ungleichartiges Wachsthumsvermögen haben, sondern auch eine verschiedene Konstitution zeigen, dies ist aber nicht in dem Masse für Stecklinge von serehkrankem**) und gesundem Rohr einzusehen, wenn man annimmt, die Ursache der Krankheit liegt an den Auguillulen im Boden. Die Samen von Zuckerrüben der verschiedenen Varietäten im Boden mit Nematoden gebracht, zeigen alle ohne Unterschied Nematodenkrankheit und könnte man wohl erstaunt in Anbetracht des obigen fragen, warum Stecklinge einer Rohrvarietät, nämlich vom Cheribonrohr, ein so verschiedenes Verhalten zeigen. Kämen hier verschiedene Rohrvarietäten oder Arten oder gar verschiedene Pflanzen in Frage, wir würden der Deutung gern Berechtigung zuerkennen, unter den obwaltenden Verhältnissen ist uns dies jedoch unmöglich. Selbst dann, wenn wir auf dem Standpunkte, Auguillulen sind die Ursache der Serehkrankheit, ständen, müssten wir obigen Bedenken Berechtigung zu-

*) Ueber Vorkommen und Verbreitung von Tylenchus sacchari Soltw. hat Soltwedel seine Meinung verschiedentlich modificirt, hier sagt er, dass derselbe ursprünglich nicht im Boden anwesend ist, sondern mit dem Steckling überbracht wird (Mededeelingen, Januar 1887), dort, dass jenes wohl der Fall ist und vermuthet, dass er sich vielleicht verschiedene Jahre im Boden dadurch erhalten kann, indem er sich von anderen Pflanzen als Rohr nährt (Jaarverslagen 1888, S. 16), während endlich (De Serehziekte, S. 11) die Hauptverbreitung dem Wasser zugeschrieben wird. Bei T. oryzae Soltw. ist die Verbreitung ebenso wie bei T. tritici und anderen im Samen vorkommenden Arten klar (Jaarverslagen 1889, S. 16).

**) Augenscheinlich gesundem.

erkennen, ja würden selbst keinen Augenblick zögern dies zuzugestehen und event. selbst mit unserer Ansicht im Widerspruch stehende ähnliche Fragen aufwerfen, denn Aufgabe der pflanzenpathologischen Forschung ist, alle möglichen Erscheinungen in Betracht zu ziehen, um so zu einer Erklärung der manchmal nur scheinbaren Widersprüche zu gelangen.

Wir erwähnen hier nur, dass wir durch unsere Beobachtungen und Untersuchungen mehr und mehr geneigt sind die Serehkrankheit des Zuckerrohrs als eine Stengelkrankheit anzusehen, wodurch die Uebertragung durch den Steckling nur allzu natürlich erscheint. Wir halten daher unsere schon früher ausgesprochene Ansicht aufrecht, dass der Krankheitskeim dem Steckling anhaftet oder, was wahrscheinlicher ist, in demselben sich befindet.

Um die erste Frage zu beantworten, hatten wir eine Reihe von Versuchen eingeleitet, deren Resultate im Nachstehenden mitgetheilt werden sollen, zur Erledigung der zweiten haben wir in diesem Jahre weitere Schritte versucht. Die vorjährigen Versuche gestalteten sich folgendermassen. Auf einem Boden, welcher wenigstens für Rohr als Neugrund anzusehen war, wurden auf 6 Fuss Abstand Pflanzgräben für Doppelreihen angelegt und gleichmässig gedüngt. Der Serehsteckling wurde aus den vorjährigen Versuchen entnommen und beim Schneiden darauf geachtet, dass der Steckling die charakteristischen rothen Gefässe, die noch am meisten für Sereh bestimmend sind, wenigstens in den Knotenstücken aufzuweisen hatte. Die Stecklinge wurden von uns eigenhändig vorsichtig geschnitten, ohne ihn mit dem Boden in Berührung zu bringen, hierauf einen Tag in der vollen Sonne getrocknet, in der Nacht in reines Brunnenwasser gelegt und am andern Morgen in frischem Brunnenwasser abgewaschen. Die ganze Behandlung wurde nochmals wiederholt und darauf die Stecklinge ausgepflanzt und zwar ohne weitere Behandlung, oder unter gesonderter Anwendung von ungelöschtem und gelöschtem Kalk, Insectendünger und 1%iger Schwefelsäure; erstere drei Mittel wurden vor dem Auslegen in den Boden gebracht und nachdem auch noch die ausgelegten Stecklinge vor dem Zudecken damit bestreut, in letzterer Lösung wurden die Stecklinge einige Zeit belassen. Das Rohr ging schnell und gut, indem es mit Brunnenwasser begossen wurde, auf, doch schon bevor eine einigermassen ausgedehnte Wurzelentwickelung eingetreten war, konnte man viele Pflanzen verdächtig nennen und sobald man die jungen Pflanzen zerschnitt, kamen in den jungen noch wenig gestreckten Stengelchen die rothen Gefässe zum Vorschein, eine Erscheinung, die wir bis jetzt vergeblich an jungen Pflanzen aus gesunden Import-Stecklingen zu finden bemüht waren. Von einer schädlichen Saftwirkung durch Concentration in den Blättern*) kann hier wie überhaupt doch wohl noch nicht die Rede sein, denn schon in den kleinsten Schösslingen sind diese Verhältnisse zu entdecken und wenn wir nun solche als Sereh ansprechen, so wird dieselbe also erzeugt ohne direkte Anwesenheit oder Einwirkung von

*) Soltwedel Jaarverslagen 1888, S. 10.

Anguillulen. Man darf sich eben durch das Auftreten zweier Krankheiten neben einander nicht irre führen lassen! Hätte Ost-Java damals schon Sereh gehabt, als dort (1885/86) massenhaft Anguillulen gefunden waren, wahrlich es stünde dort heute anders. Unserer Ansicht nach deutet doch dieser Befund wohl zur Genüge an, dass wir hier mit einer Einwirkung des Stecklings zu thun haben, denn die Wurzeln in diesem Stadium lebten wie die jungen Stengelchen der Hauptsache nach noch auf Kosten des Stecklings dem sie entsprossen waren und erstere können in diesem Stadium höchstens für die Wasserzufuhr in Betracht kommen, Wurzeln des jungen Stengels waren überhaupt noch nicht vorhanden und an den vorhandenen wurden Anguillulen (Tylenchus sacchari Soltw.) nicht gefunden. Wir bemerken noch, dass wir letzteren auch bis jetzt weder am noch im Serehsteckling gefunden haben, und dass wir, falls er sich dort finde, nicht annehmen können, dass er obige Erscheinungen veranlassen könnte. Die Zerstörung (und Rothfärbung) der Gefässe bei den einzelnen Schösslingen gestaltet sich nach Art der Krankheit des Stecklings ja nach Art der einzelnen Glieder verschieden, so dass auch wohl das später verschiedenartige Verhalten der Pflanzen aus verschiedenen Stecklingen oder dasjenige der einzelnen Augen eines Stecklings daraus erklärt werden kann. Dort wo man kranke Stecklinge pflanzt ist auch Sereh vom Beginne an in der Anpflanzung enthalten, sie kommt erst mehr zum Vorschein, wenn äussere günstige Bedingungen, das ist das Einfallen der Regenzeit, das Wachsthum fördern und nur gesunde, wenig oder stark ergriffene Pflanzen sich entsprechend entwickeln, so dass man auf einem Felde alle Abstufungen der Krankheit vorfinden kann.

Das Endresultat der in Frage stehenden Versuche war denn auch, dass später nicht ein Stock in dem ganzen Felde ausfindig zu machen war, der, ob mehr oder minder äusserlich normal, nicht wenigstens die innere Zerstörung im starken Masse gezeigt hätte. Also von einer Desinfection des Stecklings durch die angewendeten (äusseren) Mittel war keine Rede, wenn auch der ziemlich stark indirekt düngenden Wirkung des Kalkes, durch Aufschliessen des Bodens, des Insektendüngers durch direkte Nährstoffzufuhr ein Einfluss auf die Entwickelung des Rohrs nicht gänzlich abzusprechen war.

Weitere Versuche wurden mit solchen Stengeln von Rohr vorgenommen, die im ersten Jahre zwischen Serehrohr, dem Aeusseren nach zu urtheilen, gesund geblieben waren und zwar so, dass wir mehrmals von Leuten, die Sereh kennen können, die Ansicht vernehmen mussten, dass diese Stengel nicht serehkrank seien. In diesem Falle wurden die Stecklinge von ganzen Stengeln bis circa ein Fuss über der Erde geschnitten, wobei sich zeigte, dass alle mehr oder minder und zwar bald oben mehr als unten in den Knotenstellen rothe Gefässe führten. Die Behandlung der Stecklinge war wie vorhin und vor dem Pflanzen wurden sie ebenfalls wie ein Theil der vorigen in 1%tiger Schwefelsäure 24 Stunden gelegt. Die Stecklinge waren besonders auch im Gegensatz zu vorigen äusserst kräftig und schwer. Rasch und kräftig schossen die jungen Pflänzchen auf, doch bald nahm man die gleichen Erscheinungen

als vorhin angegeben wahr und immer mehr zeigten sich die Pflanzen auch im Aeusseren als typische Serehpflanzen. Bemerken wollen wir hier, dass es uns scheinen will, dass die Augen des Serehstecklings auch besonders von älteren Stengeltheilen in ihrer procentischen Keimkraft und ihrer Keimungsenergie denjenigen des gesunden Stecklings überlegen sind, was wohl seine Erklärung in den Wachsthumsstockungen und somit Begünstigung einer kräftigen Augenanlage und durch den Reiz im kranken Stengel findet, wie es sich ja auch durch Auslaufen der Augen des kranken Stengels offenbart. Das Endresultat dieses Versuches war dasselbe wie vorhin, nur war der Zustand noch weit bedenklicher als bei dem Gipfelsteckling, welcher bei der ersten Versuchsreihe verwendet wurde. Wir sehen also, dass es bei der Serehkrankheit wenig ausmacht ob der Steckling im äusseren kräftig oder weniger kräftig entwickelt ist, über die Art seiner Nachkommenschaft bezüglich Sereh entscheidet hier in erster Linie, ob er stark oder weniger stark inficirt war und dies konnte wenigstens in Bezug auf das Vorhandensein von rothen Gefässen von dem letzteren mehr als von dem ersteren gesagt werden.

Diesen und den vorigen Versuchen gegenüber, nur durch einen schmalen Weg und einen Graben geschieden, waren solche mit Surabayaimportstecklingen und mit Stecklingen von kräftigem Aufschuss (bung) aus einem Sereh-, dem vorjährigen Versuchsfelde. Gingen die letzteren gut auf und übertrafen sie eine Zeit lang in Entwickelung die Pflanzen von Surabayastecklingen, bald war auch an diesen Pflanzen Sereh zu konstatiren, die gleichfalls zu dem obigen Endresultat führte. Ein Theil der Surabayaanpflanzung wurde bei der ersten Bearbeitung in reichem Maasse mit Scheiben von zuvor getrocknetem*) Serehrohr in den Reihen versehen, um zu sehen ob auf diese Weise Sereh schneller bei Importanpflanzungen zum Vorschein zu bringen ist, also ob auf diesem Wege eine Infection möglich erscheint. Zwar wollte es uns scheinen, dass dieses so zu infiziren versuchte Rohr ein weniger normales Aussehen hatte, doch mit Bestimmtheit konnten wir eine Infection nicht feststellen**), während das nicht so behandelte Rohr, sowie dasjenige des Versuchsfeldes Kemanglen, was mit gleichen Stecklingen gepflanzt war und von 2 Feldern eingeschlossen ist, die beide im vorigen Jahre serehkrank waren, vollständig normal blieben. Wir haben sowohl von dem so inficirten als von dem nicht inficirten Rohr Stecklinge ausgepflanzt und gleichfalls zweiten Schnitt angehalten, um auf diese Weise event. mehr Anhalt zu bekommen.

Der zweite Schnitt von der vorjährigen Serehanpflanzung zeigte durchgehends Sereh und ist allmählich gänzlich abgestorben, doch mag

*) D. h. einige Tage äusserlich getrocknet, um ev. anhaftende Tylenchen zu tödten, nicht wie Peelen es verstanden hat.

**) Die Stecklinge von diesem Rohr wurden im Vergleich mit den von nicht behandeltem ausgepflanzt und nun zeigte es sich, dass sie nicht mehr Sereh gaben als diese, und zwar überhaupt nur sporadisch. Die Infection mit Bakterien scheint in der Hauptsache nur von den Blattscheiben aus vor sich zu gehen und nicht oder weniger durch die Wurzel.

bemerkt sein, dass im Grossen Ganzen nur diejenigen Stöcke neue Triebe lieferten, die im Vorjahre wenig oder scheinbar nicht an Serehkrankheit zu leiden hatten, ja einige, die den merkwürdigen Fall mit mehr rothen Gefässen oben als unten im ersten Schnitt gezeigt hatten, waren anfangs ziemlich gut und besser resp. gesünder entwickelt als diejenigen Pflanzen aus den davon geschnittenen Stecklingen, unterlagen aber später ebenfalls dem Einfluss der Krankheit.

Bei Versuchen mit Serehstecklingen vom vorjährigen Versuchsfelde und Stecklingen von Kalibagor und Surabaya neben einander und zwar so gepflanzt, dass ersterer auf Stellen kam, wo im vorigen Jahre die gesundesten und letztere, wo stark serehkranke Pflanzen gestanden hatten, zeigten erstere im hohen Maasse Sereh, während letztere sich äusserst günstig entwickelten und wenigstens äusserlich serehfrei blieben. Ferner Stecklinge von serehkranken ganzen Stengeln geschnitten oder diese als solche ausgepflanzt, zeigten durchweg, dass die unteren Theile des Stengels weit ausgedehnter oder wenigstens stets schwere Sereh produciren. Die aus den Brandversuchen mit Stecklingen von Bandjardawa, deren Originalanpflanzung äusserlich noch keine Sereh wohl aber rothe Gefässe zeigte, entnommenen Stecklinge an verschiedenen Stellen reihenweis zwischen kranken und gesunden Stecklingen ausgepflanzt, ergaben im wahren Sinne des Wortes in der Generation Sereh.

Endlich wurden verschiedene Rohrvarietäten auf ihr Verhalten gegen Sereh geprüft. Diese Versuche zeigten, dass fast alle für diese Krankheit fassbar sind, doch äussert sich dieselbe bei einigen einigermassen anders als bei anderen, so z. B. sind kurze Stengelglieder nicht bei allen serehkranken Rohrsorten wie auch nicht immer beim Cheribonrohr charakteristisch (tebu keong). An tebu sawur, tebu kassor, Glaga und Glongong konnten wir bis heute keine Sereh wahrnehmen, dagegen konnten wir Saccharum edule für serehkrank ansprechen, jedoch nur durch auftretende rothe Gefässe. Auch auf dem Versuchsfelde der Station auf Dukuwringen zeigten alle diejenigen Varietäten mehr oder weniger Sereh, die aus dem vorjährigen Felde übernommen waren, während die uns aus gesunden Gegenden zugesandten gesund blieben, dagegen andere aus kranken, z. B. Pekalongan, die Krankheit nicht minder zeigten als unser eigenes Material, wozu bemerkt sei, mitten in einer Anpflanzung mit Surabayastecklingen, die ebenfalls eine gesunde Anpflanzung lieferten.

Ganz besondere Aufmerksamkeit haben wir während unserer Untersuchungen nicht allein jetzt, wie ersichtlich, sondern schon vom Beginn der Desorganisation und Rothfärbung der Gefässe des serehkranken Rohrstengels gewidmet und sind dadurch immer mehr und mehr zu der Ueberzeugung gekommen, dass wir es hierin mit einer wichtigen Erscheinung bei der Serehkrankheit zu thun haben. Mag man nun in diesen durchgreifenden Veränderungen, welchen das Gewebe in Sonderheit und zuerst die Gefässstränge des kranken Rohrs unterliegen, den Beginn der Krankheit und in der Erscheinung also ein besonders wichtiges Symptom derselben oder eine mehr indirekte Folge jener sehen, immerhin verdient sie im besonderen Maasse unsere Beachtung,

einmal indem man Stecklinge von Pflanzen mit rothen Gefässen, die man meist am unteren Stengeltheil am besten findet, indem man die Knotenstellen quer oder schräg durchschneidet, selbst wenn der Steckling diese noch nicht im ausgeprägtesten Maasse zeigt, vom Gebrauch zurückweist, sodann indem man bei Anstellung von Versuchen zur Erforschung der Ursache der Serehkrankheit nur mit solchem Material arbeitet. Das Vorhandensein der Rothfärbung im Steckling macht ihn als Pflanzmaterial unbrauchbar, denn Sereh ist die Folge. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass beim Nichtvorhandensein der obigen Erscheinung der Steckling nicht doch schon krank sein könne, denn die Rothfärbung ist wahrscheinlich eine erst später auftretende Folge des in den Gefässen stattfindenden Krankheitsprozesses. Wir **vermuthen,** dass wir es bei der Serehkrankheit mit einer Gefässbakteriosis zu thun haben. Die Sicherheit, die also durch dieses Kennzeichen der Krankheit gewährt wird, ist also keine absolute, sondern beschränkt sich darauf, dass so gekennzeichnete Stecklinge stets Sereh erzeugen, dagegen ist es nicht ausgeschlossen, dass auch andere, noch bevor obige anormale Verhältnisse an ihnen wahrnehmbar sind, kranke Pflanzen hervorbringen und darum erweitern wir wenigstens die Sicherheit obiger Maassnahme, wenn wir alle Stecklinge zurückweisen, die von Rohrstengeln stammen, die an irgend einer Stelle rothe Gefässe aufweisen und diese sind in den meisten Fällen unten am leichtesten zu entdecken.

Die Zerstörung und Rothfärbung der Gefässe ist es andererseits, wie wir schon oben gesehen haben, aber auch, welche uns schon frühzeitig in den Stand setzt in den jungen Anpflanzungen Sereh zu konstatiren. Wir konnten dieses nicht allein, wie schon hervorgehoben, bei den obigen Versuchen, sondern waren im vorigen Jahre im Juli schon in der Lage in verschiedenen Anpflanzungen Sereh anzuweisen. Dies verfolgend konnten wir dasselbe auch schon lange in diesem Jahre, ja zu jeder Jahreszeit, wo man es mit aus Stecklingen kranken Pflanzen zu thun hat, ist man auch im Stande dies zu befestigen. Solche junge Pflanzen zeigen in ihrem kurzen Stengel eine bald mehr bald weniger weitgehende Rothfärbung der Fibrovasalstränge, besonders der Knotenstellen, welche sich eigenartig auch bei minderer Färbung von dem Gewebe abheben, wie man es bei gesunden Schösslingen nicht wahrnimmt. Hiermit gepaart geht der mikroskopische Befund, welcher in Frage stehendes Gewebe zerstört erscheinen lässt. Die Wurzeln, die meist erst im geringen Maasse entwickelt sind, waren häufig krüppelhaft, filzig, nicht normal gestreckt und begannen in einigen Fällen durch Einschnürungen ohne weitere äussere Veranlassung abzusterben. Schon frühzeitig schwellen die jungen Augen, um baldigst auszuwachsen und die obigen Erscheinungen in ihrem Stengel zu wiederholen. In den meisten solcher Fälle haben wir selbst bei ausgedehntester Untersuchung Tylenchen nicht gefunden, ja so man will, kann man Serehstecklinge in Sand, Kieselguhr oder selbst in feuchter Luft, soweit sich entwickeln lassen, dass man obige Zustände wahrnimmt, wohl ein Beweis dafür, dass die Ursache in diesem Falle vom Steck-

ling heraus auf die junge Pflanze wirkte. Dies zu bestätigen soll durch weitere Versuche unsere Aufgabe sein und da es im allgemeinen nur nöthig ist, obige Erscheinungen zu konstatiren, so werden wir sehen, ob wir, bei nach dieser Hinsicht zwar mangelhafter Einrichtung, nicht im Stande sind den Beweis durch einige Wasser- und Sandkulturen zu liefern.

Alles in Allem genommen müssen wir die Frage nach der Ursache der Serehkrankheit des Zuckerrohrs noch als eine offene, die Untersuchungen darüber als nicht abgeschlossen bezeichnen: alle Annahmen, welche bis heute über die Ursache bekannt geworden sind, haben keinen grösseren Werth als Hypothesen, denn bei keiner ist es bis jetzt gelungen befestigende Thatsachen für dieselben beizubringen, das sind wie bekannt in erster Linie und nur allein abthuend bei parasitären Krankheiten Infectionen und Desinfectionen.

Mit noch weniger Aussicht auf Erfolg ist leider das Suchen nach direkt eingreifenden Mitteln zur Bestreitung der Krankheit gewesen und bietet dasselbe auch fernerhin wenig Hoffnung, sei es, dass man sich von den Mitteln eine äusserliche Wirkung verspricht oder versucht, damit auch in das Innere des Stecklings zu dringen. Im ersteren Falle kann nach unserer Ansicht die Wirkung keine befriedigende sein, da der Hauptsache nach der Keim zur Krankheit im Innern gesucht werden muss und sollte man bei letzterem diesen Uebelstand überwinden, so wird bei ausreichender Einwirkung höchstwahrscheinlich auch die Keimkraft des Stecklings gefährdet sein und die Lebensfähigkeit desselben Gefahr laufen vernichtet zu werden. Eine Behandlung der Anpflanzung auf diesem Wege endlich wird auf grosse Schwierigkeiten stossen und bietet noch weniger Aussicht auf Erfolg als die Behandlung des Stecklings.

Unsere Forderung bleibt daher Herstellung von gesunden Anpflanzungen unter einmüthiglichem Zusammengehen durch Einfuhr*) gesunder Stecklinge, bei möglichster Vernichtung serehkranken Materials, sei es event. unter Beschränkung der gesunden Anpflanzung. Das würde, auf einmal durchgeführt, ziemliche Kosten machen, aber wir sind überzeugt, dass es doch die billigste Methode ist, jedenfalls wird sie sich mit der Zeit billiger als die zur Zeit übliche theilweise Einfuhr erweisen."

Als eines der beachtenswerthesten Ergebnisse ist die Thatsache, aus diesen Versuchen zu betrachten, dass man typisch serehkranke Pflanzen erzeugen kann ohne Anwesenheit von Nematoden. Ist diesem aber so und ist, abgesehen von der Erklärung dieser Thatsache durch Soltwedel, die, wie wir weiter oben sahen, nicht überall stichhaltig genannt werden kann, als Ursache ein organischer Keim im Steckling vorhanden, so kann es vielleicht, wenn auch mit wenig Aussicht, gelingen, denselben abzutödten. In dieser Richtung bewegten sich dann die Versuche in

*) Könnte besser heissen „durch Pflanzen gesunder Stecklinge", um die Frage nach der Herkunft offen zu lassen.

1888/89 und 1889/90.

Die Versuche 1888—89 wurden in kleinem Maassstabe eingeleitet und ergiebt sich ihre Art aus Folgendem:

Bestellung des Serehfeldes 1888—89.

Westen.

2 Pflanzreihen Serehstecklinge ohne Behandlung.

3 Pflanzreihen mit einaugigen Stecklingen dicht am Knoten geschnitten und mit $^1/_3$ %tiger Lösung von α Oxynaphtholsaurem Kali 24 Stunden behandelt.

3 Pflanzreihen Serehstecklinge, circa 50 pro Pflanzreihe, behandelt wie vorhin.

1 Pflanzreihe mit einaugigen Stecklingen wie vorhin, aber ohne Behandlung.

3 Pflanzreihen Serehstecklinge 48 Stunden wie oben behandelt.

3 Pflanzreihen einaugige Stecklinge desgl.

2 Pflanzreihen Serehstecklinge ohne Behandlung.

1 Doppelreihe zweiter Schnitt von Kalibagorrohr.

5 Pflanzreihen Stecklinge Nr. 1 und 2 von Cheribonrohr von Watu-tulis.

1 Pflanzreihe tebu kassor.

Osten.

1 Pflanzreihe Importsurabayastecklinge.

1 Pflanzreihe Serehstecklinge ohne Behandlung.

1 Pflanzreihe Boden und Stecklinge mit einer Lösung $^2/_{00}$ von Uebermangansaurem Kali behandelt.

3 Pflanzreihen desgl. mit Karameltheer.

3 Pflanzreihen desgl. mit α Oxynaphtholsaurem Kalium.

3 Pflanzreihen mit Stecklingen in Wasser von 52° C. gebracht und darin belassen bis zur Abkühlung.

1 Pflanzreihe wie oben mit übermangansaurem Kali

1 Pflanzreihe Serehstecklinge ohne Behandlung.

1 Pflanzreihe Importsurabayastecklinge.

Süden.

3 Pflanzreihen mit Serehstecklingen 24 Stunden in einer Lösung von $^2/_{00}$ schwefelsaurem Kupfer.

1 Pflanzreihe Serehstecklinge ohne Behandlung.

2 Pflanzreihen Serehstecklinge 24 Stunden in einer Lösung von Antifungin.

Mit Ausnahme der einaugigen Stecklinge, die 24 und 48 Stunden mit α Oxynaphtholsaurem Kalium, der mit 2 $^0/_{00}$ schwefelsaurem Kupfer und derjenigen mit Karameltheer behandelten, wo nur einzelne Pflanzen erhalten wurden, entkeimten die Stecklinge sehr gut. Machte es auf uns den Eindruck, dass die Pflanzreihen mit desinficirten Stecklingen einen höheren Ertrag versprachen als die ohne Behandlung — eine

vergleichende Ertragsbestimmung würde in solchen Fällen unthunlich sein — keine Pflanze blieb im Verlaufe des Versuches von der Sereh befreit.

Serehversuche 1889—90.

Den gleichen Zweck der Desinfection mit einigen der vorhin genannten Mittel und einigen anderen hatte ein im grösseren Maassstabe angelegtes Serehfeld, was auf der Unternehmung Dukuwringen 1889 angelegt wurde. Die Anlage ergiebt nachstehenden Versuchsplan:

Nr. des Versuchs	Art der Stecklinge	Art der Versuche*)
1 a	gewöhnlich	Kalium hypermanganicum in einer Lösung von 2‰, d. i. auf 1700 Liter Wasser und 3000 Stecklinge 3400 gr. Substanz.
b	gespalten	
2 a	gewöhnlich	Cuprum sulphuricum dito 1‰ also auf obiges Quantum Wasser 1700 gr.
b	gespalten	
3 a	gewöhnlich	Acidum boricum 1‰.
b	gespalten	
4 a	gewöhnlich	Natrium sulphurosum 1‰.
b	gespalten	
5 a	gewöhnlich	Ohne Behandlung.
b	gespalten	
6 a	gewöhnlich	Calcium sulfurosum 1‰.
b	gespalten	
7 a	gewöhnlich	Kalium sulfurosum 1‰.
b	gespalten	
8 a	gewöhnlich	α Oxynaphtholsäure 1:1700.
b	gespalten	
9 a	gewöhnlich	Wasser bei 52° C.
b	gespalten	

*) Die Lösungen wurden vor dem Einlegen der Stecklinge hergestellt. Jede Nr. umfasst 100 Pflanzreihen und zwar je 50 mit gewöhnlichen a und 50 mit gespaltenen Stecklingen. Auf jede Pflanzreihe (4' Abstand) kommen bei a 30 ganze bei b 60 gespaltene Stecklinge, also in Summa für jeden Versuch (a u. b) 3000 Stecklinge.

Keinem der angewandten Mittel konnte bei Abschluss der Versuche ein über Zweifel erhabener bez. lohnender Erfolg zugeschrieben werden.

Es gelang also wenigstens auf diesem Wege der Desinfection nicht Auskunft über die Natur der Serehkrankheit zu bekommen. Im Verfolge wird es die Aufgabe sein, Infectionsversuche einerseits mit aus Rohr rein gezüchteten Bakterien, andererseits mit Nematoden vorzunehmen. Solche Versuche waren hierorts aber bis jetzt ohne Aus-

sicht, da es mit Sicherheit nicht gelingt, gesunde Vergleichsexemplare gesund zu erhalten; erst wenn man die Züchtung gesunder Pflanzen sicher in Händen hat, wird man hier die Lösung der Frage in dieser Richtung weiter mit Erfolg aufnehmen können. Vorläufig müssen sie also in isolirten serehfreien Oertlichkeiten vorgenommen werden, bis wir vorstehendes erreicht haben resp. aus dem Studium der in Betracht kommenden Parasiten sich ein anderer Weg ergiebt.

Chemische Untersuchungen. Eingedenk der Thatsache, dass zur erspriesslichen Nachforschung auf pflanzenpathologischem Gebiete die normalen Lebensvorgänge der gesunden Pflanzen mit ihren Stoffwechselprodukten eine stetige Berücksichtigung finden müssen, wurden aus diesen und anderen Gründen schon von Winter Untersuchungen über die stoffliche Zusammensetzung des Zuckerrohrs in Angriff genommen. Es ist selbstverständlich, dass in erster Linie die normalen Bestandtheile des in dieser Richtung noch wenig gekannten Zuckerrohrs Gegenstand der Untersuchung waren. Aber es sind nicht allein die Untersuchungen nach den normalen Bestandtheilen des Zuckerrohrs fortgesetzt, sondern es wurden auch die bei Krankheiten auftretenden Stoffwechselprodukte in den Kreis der Untersuchung gezogen, da diese uns nicht allein die Veränderungen als solche kennen lernen, sondern häufig wichtige Rückschlüsse gewähren können. Leider ist dieses Gebiet der krankhaften Veränderungen chemischer Natur im allgemeinen noch nicht genügend entwickelt, dennoch vermeinen wir jedoch auf die durch Szymanski erhaltenen Resultate bei der Untersuchung kranken Zuckerrohrs hinweisen zu müssen*). Unter den im Serehrohr aufgefundenen abnormalen Bestandtheilen sind Produkte (Harz), die man neuerdings vielfach mit der Lebensthätigkeit von Bakterien in Verbindung bringt (Gummi- und Harzfluss). Diese Veränderungen (Verharzung) können natürlich nicht ohne Einfluss auf die Circulations- und Ernährungsvorgänge, die durch die Gefässe vermittelt werden, bleiben, was sich unseres Erachtens nicht allein durch die äusseren Erscheinungen serehkranker Pflanzen kund giebt, sondern auch durch das reichliche Auftreten von Stärke in der Gefässscheide bekräftigt wird. Wir finden hierin weitere Stützpunkte unserer früher ausgesprochenen Vermuthung, die schon damals nicht allein, wie Soltwedel**) annahm, auf die rothe Farbe, sondern auf thatsächliche Funde von Bakterien fusste. Was den vermuthlichen Parasit selbst betrifft, so sei hier nur mitgetheilt, dass derselbe sich durch seine stark lichtbrechende Membran, seine Grösse von Bacterium termo gut unterscheidet***). Er wählt sich besonders die Zellhaut der Gefässe als Stützpunkte, wo er häufig zu mehreren vereinigt angetroffen wird und die den schon von Soltwedel

*) Schon Winter versuchte auf unsere Veranlassung Versuche über den Säuregehalt kranken und gesunden Rohrs einzuleiten, doch wurden dieselben seinerzeit (1886) weil schwierig vergleichbare Zahlen zu erhalten waren, wieder eingestellt.

**) De Serehziekte p. 1.

***) Näheres ist den Ergebnissen der Reinzucht vorbehalten.

beobachteten Veränderungen unterliegt*). Seine Lebensäusserung ist nach unserem Befinden am grössten in jungen Pflanzen aus Serehstecklingen, wo er auch in lebhafter Bewegung ist. Ueber die Art, Lebensweise, Verbreitung etc. müssen weitere Studien Auskunft geben. Sie werden in Verbindung mit Versuchen die Berechtigung der beiden Ansichten, sind Nematoden oder Bakterien die Ursache der Sereh mit zu entscheiden haben resp. sie haben einer jeden der beiden Rohrkrankheiten das ihrige zuzuweisen, wobei für die letztere, da sie ihres ausgesprochenen epidemischen Charakters wegen zu der Benennung Veranlassung gegeben hat event. der Name Sereh verbleiben mag. Fassen wir in diesem Sinne hier zum Schluss noch kurz die bis jetzt bei serehkranken Pflanzen wahrgenommenen Erscheinungen diagnostisch zusammen, so haben wir:

In erster Linie die Desorganisation des Stengelgewebes wahrscheinlich durch Bakterien von den Gefässen ausgehend); dadurch Störung der Circulations- und Ernährungsvorgänge und infolge dessen Beschränkung des Wachsthums; Schwellen der Augen am Stengel und rasches Auslaufen der unter dem Boden befindlichen, so dass im äussersten Falle als Folge davon die Erscheinung auftritt, die der Krankheit den Namen einbrachte (Büschelbildung), dies ist jedoch nur in besonders ungünstigen Fällen bei primär angefallenen Pflanzen der Fall: auch die Augen oberhalb des Bodens können auswachsen; Wurzelbildung am Stengel über dem Boden; kurze Stengelglieder und dadurch gedrängte fächerförmige Blattstellung; Blätter in höherem Stadium der Krankheit verkürzt, schmal, schlaff, meist gelbstreifig; Gefässbündelscheide reichlich mit Stärkekörnern***) versehen.**

Nachschrift. Nach Abschluss der vorstehenden Mittheilungen kam noch ein beachtenswerther Beitrag†) über die Serehkrankheit in unsere Hände, dessen Inhalt wir nachstehend kurz andeuten wollen. Einleitend wird auf die Schwierigkeit bei Untersuchungen nach der Ursache der Serehkrankheit gewiesen, die sich besonders aus der Unbestimmtheit des Ortes der Erkrankung und der davon abhängigen Entscheidung über den Beginn der Krankheit resp. über gesund und krank ergiebt, ferner aber auch daraus, dass äussere Einflüsse auf den Grad der Krankheit wirken und nicht alle an serehkranken Pflanzen wahrgenommenen Erscheinungen auf Grund einer einzigen, sondern mehrerer Ursachen ihre Erklärung finden. Der weitere Inhalt gliedert sich folgendermaassen in 3 Kapitel:

---

*) Einen Beweis für einen direkten parasitären Angriff der Membranen in den Gefässen sehen wir auch darin, dass das begrenzende Parenchym noch ziemlich lange intakt bleibt, was beim Einfluss von Fäulnisprodukten aus dem Boden wohl nicht der Fall wäre.

**) Soltwedel würde diesem voraussetzen Vernichtungen der Wurzeln des Rohrs durch Nematoden, bei primärer Sereh sichtbar durch zinnoberrothe Flecken (Tylenchus) oder knotige Anschwellungen, Gallen (Heterodera).

***) Dass das Vorkommen von Stärke im Rohr nicht allgemein als eine krankhafte Erscheinung aufgefasst werden darf, geht auch wohl daraus hervor, dass sie auch in andern rohrbauenden Ländern im Rohr gefunden wurde.

†) J. M. Janse Proeve eener verklaring van Serehverschynzelen Mededeelingen uit S'Lands Plantentuin VIII 1891.

1. Als Ursache, woraus bei serehkranken Pflanzen sich viele der meist bekannten Erscheinungen (kurze und dünne Glieder, kleine Blätter, fächerförmige Blattstellung und Risse im Innern des Rohrstengels) erklären lassen, ist die Wasserarmuth der kranken Pflanze anzusehen. Nach einer kurzen Besprechung der Wasseran- und abfuhr, der Abhängigkeit ihrer Intensität und somit des Wassergehaltes der Pflanzen von äusseren Umständen (Entwickelung des Wurzelnetzes, Feuchtigkeit des Bodens — Feuchtigkeit der Luft, Oberfläche der Blätter) und der Ursache der Bewegung des Wassers in der Pflanze durch Wurzeldruck und Saugung durch Verdampfung wird die Ursache der Wasserarmuth bei gesunden Pflanzen durch verminderte Aufnahme oder vermehrte Verdampfung hervorgehoben. Wird die Wasseraufnahme durch ein ausgebreitetes Wurzelnetz und feuchten Boden, die Verdampfung durch warme trockene Luft und eine grosse Blattoberfläche gefördert, so wird erstere dagegen geringer bei schwach entwickelten Wurzeln und trockenem Boden, letztere bei feuchter, kalter Umgebung und kleiner Blattoberfläche, so dass Wasserarmuth auch bei vollkommen gesunden Pflanzen in starkem Maasse auftreten wird, wenn der Boden und die Luft trocken sind und letztere ausserdem warm ist. Bei kranken Pflanzen, deren Wurzelwerk schwach entwickelt ist, wird auch die so verursachte Wasserarmuth grösser sein. Auf Grund dieses werden dann obengenannte Sereherscheinungen zu erklären versucht. Das einseitige Gewicht, was hierbei dem Wasser als solchem (S. 9 und 10) beigelegt wird und bei der Erklärung des Buitenzorger Versuches noch schärfer hervortritt, geht sicher zu weit und wirkt störend auf die feste Begründung der Serehursache im Sinne des Verfassers. Bezüglich der angeführten Thatsachen (Topfkultur — Trockne und ergiebige Regen*) über die Abhängigkeit von Sereherscheinungen wird diese Erklärungsweise durch die ungezwungene Soltwedel'sche im Sinne der Nematodentheorie übertroffen.

2. Welches ist die Ursache der Wasserarmuth bei serehkranken Pflanzen? Ausser den vorhin genannten Ursachen der Wasserarmuth bei Pflanzen kann eine solche auch in Störungen der Wasserleitung gelegen sein. Die dadurch entstehende Frage: Zeigen serehkranke Pflanzen Störungen der Wasserleitung in den Gefässen? wird mit Hilfe von Filtrationsversuchen mit ja beantwortet. Ist dieses aber der Fall, so ist die weitere Frage: Wo und worin muss die Ursache davon gesucht werden? Wo? Ist die Ursache überall im Rohrstengel zu suchen oder nur auf bestimmten Plätzen? Dass sie sich hauptsächlich und zuerst im Knoten des Rohrstengels mit seinen engen und unvollständig durchbohrten Gefässen befindet, wird durch weitere Filtrationsversuche aufgeklärt, sowie durch mikroskopische Untersuchungen festgestellt, dass die Verstopfung durch harte in kochendem Wasser nicht in Kali-

*) So wird auf S. 9 ausgesprochen, dass die Sereh mit dem Auftreten grösserer Regenmengen zurücktritt. Das feuchte Kalibagor leidet, wie wir schon früher sagten, nicht weniger als in dieser Richtung minder günstige Oertlichkeiten. In einer serehkranken Anpflanzung tritt die Krankheit eher in der trocknen Zeit zurück. Soltwedel behauptete durch Verminderung der günstigen Lebensbedingungen für Tylenchus.

lange wenig quellende Pfropfen veranlasst wird. Der Inhalt des zweiten Kapitels schliesst dann, nachdem die rothe Farbe und das Auslaufen der Augen und Wurzeln am oberirdischen Stengeltheil, typische Serehserscheinungen, die sich durch Wasserarmuth allein nicht erklären lassen, mit diesem Verschluss der Gefässe in Zusammenhang gebracht ist.

An der Hauptfrage, sind Nematoden oder Bakterien die Ursache der Serehkrankheit, thuen die Betrachtungen der beiden ersten Kapitel nichts ab*), da alle vorgeführten Thatsachen eben ungezwungen zur Stütze der einen wie der andern Theorie herangezogen resp. durch dieselbe erklärt werden können und bis dahin unerklärte Wahrnehmungen (S. 6) nicht genannt und erklärt werden.

Das 3. Kapitel dagegen giebt als Ursache der Pfropfen Schleimansammlungen durch Bakterien, die aufgefunden wurden, an, sodass dadurch die letztere Annahme eine Stütze findet. Auch unsere früher ausgesprochene Vermuthung der verschieden starken Infection der einzelnen Internodien des Rohrstengels wird durch die Untersuchungen von Janse bestätigt und dadurch auch unsere Annahme, dass die Infection von den Knotenstellen bei nicht aus dem Steckling kranken Pflanzen ausgeht, wahrscheinlich gemacht. Merkwürdig muss es erscheinen, dass ein Stengel (S. 25 u. f.), zu welchem die Wasserzufuhr in den unteren Internodien durch Schleim so gut als abgeschlossen war, dennoch einen vollständig normalen Wuchs zeigte, wenn man sich nicht wie Janse zu einer unhaltbaren Spekulation hinreissen lässt. Einer der schwächsten Punkte der Arbeit ist, abgesehen von einigen Thatsachen, wo sie mit der Wirklichkeit in Streit ist oder die doch nur gezwungen mit Hilfe der Theorie erklärt werden, entschieden der Versuch die günstigen Resultate der Buitenzorg'schen Anpflanzung mit Serehstecklingen durch Aufnahme von Wasser durch den Stengel hinter den Blattscheiben zu erklären. Ohne diese interessante biologische Thatsache in Frage ziehen zu wollen, drängt sich uns dabei die Frage auf: Kann eine Pflanze, die einer gehinderten Wasserzufuhr, also auch Nährstoffzufuhr, aus dem Boden ausgesetzt ist, sich mit Hilfe von Wasser zu einer kräftigen und scheinbar normalen Pflanze entwickeln, während sie ohne diese zu einem verkrüppelten Dasein bestimmt ist, ja andere unter denselben Bedingungen verkehrende Individuen hierüber nicht hinaus kommen? Diese Erklärung scheint uns zu gesucht ja unrichtig und ist wohl nur eine Folge der vorgenommenen Durchführung eines Prinzips. Serehserscheinungen sind unseres Erachtens nicht alleinige Folgen von Wasserarmuth, sondern von Ernährungs- und Circulationsstörungen. Ja von dem anempfohlenen Belassen der trockenen Blätter rathen wir entschieden ab, denn nach unsern Beobachtungen gewährt das Wegnehmen derselben bei Serehkrankheit entschieden Vortheil. Auch die Verbreitung der Krankheit durch die Luft wird bei Schleimbakterien, deren Sporen eingeschlossen sind, weniger leicht erklärlich und doch muss wohl eine

*) Der Bakterienschleim bei Janse entspricht höchstwahrscheinlich den Quellungen der Zellmembranen bei Soltwedel. Auch machen wir hierorts nochmals auf das Auffinden von Harz von Szymanski bei serehkrankem Rohr aufmerksam.

vielleicht zwar beschränkte Verbreitung in diesem Sinne angenommen werden, möglicherweise wird jedoch diesbezüglich durch ein eingehendes Studium der Lebensweise und des Vorkommens des Parasiten mehr Aufklärung gewonnen, sein Vorkommen in der Blattscheide mag in dieser Beziehung von Wichtigkeit sein.

Durch vorstehende Erörterungen beabsichtigen wir keineswegs den Werth der Arbeit herabzusetzen, ja nicht einmal auf das Maass ihrer Verdienste, die sich hauptsächlich auf die Filtrirversuche und das Auffinden von Bakterien beschränken, zurückzuführen, auch wollen wir nicht erwägen, ob dieselbe auf alleinige Untersuchungen eines beschränkten Materials, worauf die Schlüsse leider aufgebaut sind, basirt oder ob sie trotz gegentheiliger Angabe auf Vorgänger stützt. Solche Erwägungen würden der Sache wenig dienlich sein und begnügen wir uns deshalb damit, in dieser Frage, die wiederum ihrer Auflösung einen Schritt näher gebracht zu sein scheint, anregend zu wirken.

2. Das Eintrocknen der Rohrblätter und Absterben des ergriffenen Stengels.

Wahrscheinlich muss hierher auch eine Krankheit gerechnet werden, die wir in den letzten Jahren verschiedentlich vereinzelt und besonders in Anpflanzungen von Import-Borneorohr beobachten konnten und die sich durch das Eintrocknen mehrerer oder aller Blätter und eine holzartige Beschaffenheit des Stengels kennzeichnet. Wir sind über die Ursache dieser Krankheit nicht unterrichtet, wollen jedoch nicht verfehlen dieselbe hier anzuführen, um darauf die Aufmerksamkeit zu lenken. Auf Martinique scheint man diese oder eine ähnliche Erscheinung ebenfalls wahrgenommen zu haben.*)

B. Nichtparasitäre Krankheiten des Zuckerrohrs und Bildungsabweichungen.

1. Rauch- und Brandschaden an Rohrblättern.

Da uns mehrmals dergleichen durch Rauch oder Brand beschädigte Blätter, die sich besonders an den Feldrändern und Wegen der Anpflanzungen einige Zeit nach dem Verbrennen der trockenen Blattmasse finden, als Krankheit zugesandt, und wir nach der Ursache gefragt wurden, erwähnen wir diese Schädigung hier, um zuvorzukommen, dass dieselben fernerhin wegen ihres Aussehens und besonders auch wegen des häufigen Vorkommens von niederen Organismen bestimmter Gruppen auf denselben für Flecken parasitärer Art angesehen werden. Leicht kann man sich davon überzeugen, dass man es hier nicht mit Parasiten zu thun hat. Bringt man eine brennende Cigarre oder ein brennendes Streichholz in die Nähe eines Rohrblattes, so dass durch die Wärme das Blattgewebe abgetödtet aber nicht zerstört wird, so entsteht mit der Zeit erst ein missfarbiger Fleck, dessen Centrum bald gänzlich verbleicht, dessen Rand nach einigen Tagen rothgesäumt ist und der baldigst von bestimmten Pilzen bewohnt wird.

*) S. Landbouwer 1890 Nr. 41, Ziekte in het suikerriet op Martinique.

2. Gabelung des Rohrstengels.

Im Laufe der Zeit, besonders 1889, sind uns mehrere Fälle dieser eigenthümlichen Abnormalität in hiesiger Gegend bekannt geworden. Die Theilung tritt, soviel uns bekannt, stets in der durch die Augenanlage gelegten Ebene ein und zwar so, dass sie, bei einer kurzen 1—2gliedrigen Verbreiterung, im nächsten Knoten vollständig wird. In der Bildung der Augen macht sich die Theilung dadurch bemerkbar, dass auf ein stärker entwickeltes Auge am dritten Knoten unter der Theilungsstelle, am folgenden ein Doppelauge vorkommt, darauf zwei dicht nebeneinander gestellte, während in der Gabelung auch die Augentheilung zur Vollendung gelangt und darüber jeder Theil in normaler Weise Augen bildet. Die Ursache dieser Erscheinung, die vielleicht zu den Verbänderungen zu rechnen ist, ist uns nicht bekannt.

3. Abnormale Stengelglieder.*)

Wir erwähnen solche die auffällig verkürzt sind, solche ohne Augen und solche mit anormaler Parenchymbildung. Erstere Art kann verschiedene Ursachen haben. Es sind dahin besonders Trockne und schlechte Ernährung zu rechnen. Im ersteren Falle ist die Länge der Glieder meist wechselnd, regelmässig in Länge ab- und zunehmend, d. h. die Glieder werden meist allmählich kürzer und nach dem Aufhören der Ursache wieder länger. Kurze Glieder ohne Uebergang zwischen den normalen und abnormalen, wie sie besonders charakteristisch bei tebu keong vorkommen sind die Folge der in ihrer Ursache bis jetzt ungenügend aufgeklärten Gelbsucht der Herzblätter beim Einfallen der Regenzeit. Wohl hauptsächlich Folge von Bohrerschaden von Herzbohrern (Grapholitha schistaceana und Chilo infuscatellus Sn.). Auf Borneo sahen wir als Folgen der primitiven Kultur des Zuckerrohrs mehrere Fälle wo die Glieder so kurz waren, dass die Knoten theilweise mit einander verbunden waren. Stets ist hierbei der Theil der Glieder am meisten verkürzt, der der Augenanlage gegenüber liegt. Da an der Insertionsstelle der Augen die Blattscheide am kräftigsten entwickelt ist, wird hier auch die Ernährung aus dem Blatte selbst bei mangelhafter Entwickelung am besten sein und hieraus möchte sich die Erklärung der Art der Missbildung, sowie die meist winkelige Stellung der Glieder gesunder Stengel ergeben; wir sind weniger geneigt mit Benecke**) anzunehmen, dass die Anwesenheit des Auges an dieser Stelle die Entwickelung des Stengels befördert, im Gegentheil dieses möchte selbst eine Folge des obigen Verhältnisses sein.

Stengelglieder ohne Augen sind im hiesigen Bezirke ziemlich allgemein bekannt, bereits in der ersten Zeit unseres Hierseins wurden uns dergleichen Stecklinge und Stengel zugesandt. So befindet sich hier unter andern davon ein Präparat, wo an einem Steckling von

*) Einige der folgenden Bildungsabweichungen sind neuerdings ausführlich beschrieben in: Benecke Abnormale verschynselen by het Suikerriet Mededeelingen v. h. Proefstation Midden-Java.

**) Das. S. 9.

9 Gliedern an 8 derselben die Augen fehlen, während am 9ten nach unten zu gelegenen das Auge nur schwach angedeutet ist, die Krone fehlt leider, sodass wir nicht entscheiden konnten, ob oben wieder Augen gebildet sind. Unsere Bemerkung in Bulletin 1, S. 14 bezieht sich auf ähnliche Befunde.

Auch abnormale Stellungen der Augen am Stengel sind von uns hier und da beobachtet, doch bemerken wir hierbei, dass die Angabe von Benecke*) „Nu staan echter, zoools bekend, de bladeren van het suikerriet, even als by alle grassen, precies tegenover elkander, tot elkander dus in een hoek van 180°.“ nicht ganz zutrifft, denn sowohl an jedem Rohrstengel, an dem Stand der Augen und Blätter wie in letzter Beziehung auch besonders an den Serehfächern kann man dieses beobachten. Kann das Wegbleiben von Augen nicht Atavismus sein? Es ist doch wahrscheinlich, dass sich erst im Laufe der Zeit Augen und Wurzelanlagen am Rohrstengel entwickelten. Auch die Thatsache, dass gerade an dem im stärksten Wachsthum begriffenen mittleren Stengeltheil nach Benecke**) Augenmangel besteht, könnte zu der Annahme führen, dass die Wachsthumsenergie damit im Zusammenhange steht***). Nach Benecke's Erklärung, die auch viel für sich hat, sollte man annehmen, dass der Steckling aus der Krone (Gipfelsteckling und putjuk) der von der Natur angewiesene Steckling sei.

An zwei Stecklingspräparaten, wo unten die Augen fehlen, haben sich an dem einen oben ein Büschel von circa einem Dutzend Ausläufer gebildet, an dem anderen stehen fünf unregelmässig an einem Gliede vertheilt.

Sehr eigenartig ist eine von uns gefundene abnormale Ausbildung des Parenchyms. Die Zellen derselben erscheinen in diesen Präparaten im Querschnitt nicht rund oder regelmässig polygonal sondern verzerrt, eckig und lang ausgezogen.

Mehrere Inflorescentien, das sei hier beiläufig bemerkt, nahmen wir war bei tebu kassor, t. trubu, sowie auch infolge Bohrerschadens bei t. cheribon, wo Ausläufer erster Ordnung zur Blüte gekommen waren.

4. Blatttheilungen.

Theilungen der Blattspreite kommen häufig bei Saccharum edule Hassk. (tebu trubu) vor.

5. Gebänderte Blätter.

Diese Erscheinung nahmen wir bei verschiedenen Zuckerrohrpflanzen, besonders bei den Varietäten Djong-Djong (Australien), Branche blanche etc., wahr. Nahe verwandt, wenn nicht gleicher Ursache, halten wir die ebenfalls ab und zu beobachteten gelben Streifen. Die Bänder setzen sich nicht allein auf die Blattscheiden, sondern auch auf den

*) l. c. S. 12.
**) l. c. S. 23.
***) Unsere Präparate besitzen jedoch keine aussergewöhnlich langen Glieder und sind meist solche die dicht unter der Krone folgen (Gipfelstecklinge).

Stengel fort, überhaupt mag diese Erscheinung mit der nicht beständigen, farbigen Streifung des Stengels zu einer Art zu zählen sein. Soltwedel theilte sogar, wie er sich uns gegenüber wiederholt geäussert hat, die Ansicht, dass Bänderung einen Schwächezustand [Frank, Sorauer] kennzeichnet, denn er sah die Abänderung des gewöhnlichen Cheribonrohrs in das gestreifte Surabayarohr als einen solchen, ja als krankhafte Erscheinung, an und in der That gegen die Serehkrankheit ist diese Variation, wie wir uns wiederholt überzeugten, weit empfindlicher als die gewöhnliche Form. Dass Stickstoffmangel nicht gut die Ursache der weissen Blattbänderung sein kann, halte ich mit Benecke, besonders auch nach einer Beobachtung an tebu Djong-Djong in starker Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak und bei üppigster Entwickelung wenigstens beim Rohr, für unwahrscheinlich. An eine Krankheit, wohl gar ansteckender Natur, kann nach unserer Meinung ebenfalls bei der Bänderung des Rohrs keineswegs gedacht werden.

C. Thierische Parasiten des Zuckerrohrs.

1. Uebersicht und kurze Beschreibung der Insekten des Zuckerrohrs, welche auf Java beobachtet wurden und näher bekannt sind.

Ausser den in den beiden Abschnitten „Die Bohrerkrankheit des Zuckerrohrs“ und „Die Rohrblattkrankheit durch Physopoden“ des ersten Berichtes zur eingehenden Behandlung gekommenen Insekten und ihren Larven nebst ihrem am Zuckerrohr verursachten Schaden giebt es, wie daselbst aus der „Uebersicht der Krankheiten und Feinde des Zuckerrohrs“ hervorgeht, noch eine Reihe Thiere dieser Abtheilung, welche dem Zuckerrohr mehr oder minder durch ihren Frass schädlich werden. Bevor wir jedoch die uns bekannt gewordenen Feinde dieser Art hier einer kurzen Betrachtung unterziehen, wollen wir eine Tabelle der Feinde des Zuckerrohrs geben (S. 223—225), mit deren Hilfe man im Stande sein wird, natürlich soweit ihre Vollständigkeit reicht, einen gegebenen Rohrfeind zu erkennen, um dann in der nachfolgenden kurzen Beschreibung sich weiter über das Thier und seinen Schaden zu unterrichten. Bemerkt sei, dass man in der Tabelle nur diejenigen Zustände der Insekten*) berücksichtigt findet, die schädigend auf dem Zuckerrohr anzutreffen sind und zwar ohne Unterschied, ob der durch sie veranlasste Schaden gering oder erheblich ist. Ueberhaupt ist es ja nicht leicht oder sogar meist unmöglich die Feinde der Kulturpflanzen nach der Ausdehnung ihres Schadens vorzuführen, da in gewissen Oertlichkeiten und verschiedenen Jahrgängen dieser, in anderen jener mehr oder minder schädigend hervortritt. Die Zahlen entsprechen den bei der Beschreibung gegebenen.

*) Die Angaben über die theilweise in den einzelnen Häutungszuständen sehr veränderlichen Larven, besonders die Raupen, beziehen sich, wo nicht anders angegeben, hier auf das letzte Stadium vor der Verpuppung.

Tabellarische Uebersicht der Feinde des Zuckerrohrs aus dem Reiche der Insekten, wie sie auf Java auf dem Rohr schädigend gefunden werden.

A. Ungeflügelt; Larven.

1. Auf Blättern und Blattscheiden.

a. Mehr als sechsfüssig, ohne Fühler (Raupen).

- Die Blätter mit weissen Fäden, die Oberseite nach innen zu einer Röhre zusammenspinnend und darin verborgen
  - Die ganze Blattspreite von der Spitze her abfressend, Blattrippe bleibend. Raupen von Hesperiden
    - Körper nicht oder undeutlich gestreift
      - Raupe grünlich einfarbig, fast nackt, rauh durch Querriefen, Kopf gelblich mit schwarzem Scheitel, am After mit schwarzem Längsstrich . — 9. Pamphila Augias.
      - Kopf schwarz oder braun, meist mit T-förmigem schwarzem Afterstrich — 10. *Hesperis Philino.*
    - Mit weissen Streifen
      - Kopf mit schwarzen Flecken . . . — 11. *H. conjuncta.*
      - Kopf ohne Punkte, aber beiderseits mit einem roth u. weissen Strich . . — 12. *H. Mathias.*
  - Nur das Blattparenchym verzehrend, daher lange, unregelmässige weisse Linien der Epidermis hinterlassend. Raupe ziemlich lebhaft bei der Berührung springend, besonders vorne schwarz punktirt, häufig mehrere junge Blätter zusammengesponnen. . — 23. *Cnaphalocrocis bifurcalis.*
- Entweder frei an der Unterseite der Blätter, unter der Erde oder in den aufgerollten Blättern verborgen u. Blätter unregelmässig abfressend, dabei aber nie zusammenspinnend
  - Raupe dicht und lang behaart
    - Mit je einer dichten Haarbürste auf den 4 bis 7 Körperringen
      - Mit Afterpinsel
        - Nur mit Afterpinsel, dessen Haare in einen schwarzen Knopf auslaufen; Raupe gestreift . . — 15. Laelia subrufa.
        - Raupe fast einfarbig gelb, mit Afterpinsel u. Bürste davor . . — 16. Procodera adara.
      - Ohne Afterpinsel; Raupe lebhaft gefärbt . . — 17. Psalis securis.
    - Ohne Haarbürsten
      - Mit einer breiten weissen Rückenlinie und zwei kurzen Fortsätzen am After . . . . . — 8. Discophera celinde.
      - Ohne Fortsätze am After
        - In der Jugend gesellig; schwarz u. gelblichgrün gebändert; die schwarzen Ringe auf d. Rücken erweitert; Kopf röthlichbraun. — 14. *Dreata petola.*
  - Raupe spärlich behaart
    - Am Kopf u. After m. je 2 schräg nach hinten gerichteten Fortsätzen. Körper m. viel. Querriefen
      - Kopf jederseits mit weissem Strich und meist röthlichen Fortsätzen, sonst gelbgrün; Körper mit weissen Längslinien . . . . . — 6. Cyllo Leda.
      - Kopf braun behaart, Körper grün . . . . . — 7. *Mycalesis mineus.*
    - Ohne Fortsätze
      - Raupe spannend, mit vielen feinen Längslinien und zwei sammetschwarzen Querflecken auf dem gekrümmten Vorderkörper . . . . . — 22. Remigia frugalis.
      - Nicht spannend
        - Am Tage versteckt in den jungen noch aufgerollten Blättern, abends hervorkommend und besonders diese abfressend. Körper graugrünlich mit weiss u. röthlichen Streifen . . . . . — 20. 21. Leucania Loreyi. *L. unipuncta.*
        - Kopf gelblich mit zahlreichen Grübchen, Körper weissgrünlich durchscheinend, Athemöffnungen schwarz umringt, darunter jederseits ein weisser Längsstreifen und hierunter an jedem Körperringe oberhalb der Beinpaare ein schwarzer Fleck, der an den drei ersten Ringen gross u. rund, an den folgenden strichförmig ist. Behaarung lang, weiss. Bei Berührung richtet sich die Raupe vorne auf — 19. Phalera combusta.

Tabellarische Uebersicht der Feinde des Zuckerrohrs aus dem Reiche der Insekten, wie sie auf Java auf dem Rohr schädigend gefunden werden.

b. sechsfüssig.

Kleine, mit blossem Auge kaum wahrnehmbare Thiere mit Bläschen am Endgliede der Füsse, leben in den noch aufgerollten jungen Blättern (Herzblättern) des Zuckerrohrs, wovon die Spitzen dann besonders bei trockenem Wetter eintrocknen (s. Bericht I).			theils blutroth . .	Phloeothrips Lucasseni.
			weiss od. gelblich	Thrips sacchari.
Grössere, dem Auge leicht wahrnehmbare Thiere	Meist zu vielen, wenig beweglich; dicht beisammen an der Blattunterseite	Körper mit einem weissen, hinfälligen, lockeren Ueberzuge, die Umrisse desselben verdeckend		30. Icerya sacchari ? (weisse Laus).
	Einzeln und beweglich; in den letzten Stadien dem vollkommenen Insekt sehr ähnlich; mit Flügelstumpfen	Stechen, wenigstens hauptsächlich, die Blätter an; Körper grünlich mit rothbraun		25. Colobathristes sacchariciola.
		Meist hinter den Blattscheiden verborgen, stechen sie diese u. den Blattnerv an	blutroth	26. Periscopus mundulus.
			weiss m. graugelb	28. Dicranotropis vastatrix.
			fast rein weiss . .	29. Eumetopina Krügeri.

2. Am Rohrstengel und an den Wurzeln im Boden.

Frei, Körper deutlich geringelt, schwach weiss gepudert, hinter den Blattscheiden oder im Boden an den Wurzeln sich festsaugend		31. Pulvinaria gasteralpha ? (weisse Wurzellaus).
Bedeckt	mit einem runden weissen Schilde	32. Schildlaus, weiss, spec. ?
	mit einem braunen ovalen Schilde	33. Schildlaus, braun, spec. ?

3. Im Rohrstengel oder in den Blättern.

Larven fusslos oder sechsfüssig	Bohrend im Rohrstengel	Dick, walzig, fingerweite Gänge im Stengel erzeugend . . .	4. Rhynchophorus ferrugineus.
			1. Oryctes rhinoceros.
		Verschiedenartig gestaltete Individuen (Soldaten, Arbeiter) mit verhältnissmässig grossem Köpfe und Beisszangen, mit Fühlern, sechsfüssig; Stecklinge und Stengel aushöhlend . .	34. Termes gilvus ?
	An der Unterseite des Rohrblattes minirend	Körper deutlich zwölfringelig, von oben nach unten zusammengedrückt, nach hinten verschmälert; am Kopfe des kleinen blassen oder nur durch den Darminhalt gefärbten Körpers stehen zwei bräunliche Kiefer vor	3. Aphanisticus Krügeri.
		Körper gelblich, walzenförmig	24. Dipteren spec. ?
		Körper geringelt, platt	5. Hispa spec. ?
Larven 16füssig, ca. 25 mm lang, Frass hauptsächlich im Rohrstengel, Bohrgänge meist nur einige mm weit. Raupen von Wicklern und Lichtmotten. (S. Bericht I. Bohrerkrankheit.)	Raupe weiss oder gelblichweiss, unbeholfen, in der Jugend in den noch aufgerollten jungen Blättern fressend, später in der Triebspitze einen gleichmässigen Bohrgang erzeugend .		Scirpophaga intacta.
	Raupe, kleiner als vorige und folgende, mit kleinen, im Dreieck gestellten schwarzen Punkten (. . . .), von unten her in den jungen Stengel dringend und später die Triebspitze zerstörend, so dass die aufgerollten jungen Blätter vertrocknen; frisst am Stengel unregelmässig an der Aussenseite der Stengelspitze		Grapholitha schistaceana.
	Raupe mit fünf rothen Längsstreifen, Punktirung der Spiritusexemplare der vorigen ähnlich, doch Dreiecke nicht gleichschenklig (. . . .). Lebensweise der vorigen ähnlich, nur dringt die Raupe etwa in der Höhe der Stengelspitze zu dieser durch die Blattscheiden vor		Chilo infuscatellus.
	Raupe lebhaft, mit vier violetten, deutlich punktirten Längslinien; gewöhnlich im älteren Rohr, und unregelmässige Gänge bohrend; zeitweilig und besonders in der Jugend auch zwischen Blättern und Blattscheiden fressend		Diatraea striatalis.

Tabellarische Uebersicht der Feinde des Zuckerrohrs aus dem Reiche der Insekten, wie sie auf Java auf dem Rohr schädigend gefunden werden.

4. Nur an den Wurzeln im Boden; Larve sechsfüssig, engerlingsförmig					2. Apogonia destructor.
B. Geflügelt; fertiges Insekt.					
Mit blossem Auge leicht wahrnehmbar	Flügel gleichartig, durchsichtig, geadert oder mit weniger durchsichtig. Flecken	Flügel mindestens von doppelter Länge des Hinterleibes	Vorder- u. Hinterflügel gleich lang, den Hinterleib m. d. doppelt. Körperlänge überragend, hinfällig, Fühler etwa $^1/_4$ d. Körperlänge, unterirdisch		34. Termes gilvus ?
			Hinterflügel kaum halb so lang als die Vorderflügel, erstere durchsichtig geadert, etwa von Hinterleibslänge, letztere grauschwarz mit vielen glashellen durchsichtigen Flecken. Sticht mit aufgerichteten Flügeln an der Unterseite der Blätter		27. Phenice maculosa.
		Etwa so lang, dachförmig. Hinter Blattscheiden.	Flügel so lang als d. Hinterleib, Vorderflügel gleichmässig schwarzbraun		28. Dicranotropis vastatrix.
			Flügel etwas länger als der Hinterleib, Vorderfl. nur braun gefleckt		29. Eumetopina Krügeri.
	Flügel ungleichartig	Flügel flach	Vorderflügel die Hinterleibsspitze erreichend od. doch nur wenig kürzer, Hinterfl. um $^1/_4$ kürzer, in d. Ruhe über den röthlich., oben flach. Hinterleib gelegt, Fühler etwa von Körperlänge, Augen dunkel, rund vorstehend, Beine lang, wie d. Körper roth bis rothbraun. Sticht die Blätter an		25. Colobathristes saccharicida.
			Flügel etwa gleichlang, Fühler von halber Körperlänge, Beine gelblich weiss, Augen rothbraun. Hinter Blattscheiden		26. Periscopus mundulus.
		Fl. dachförmig	Füsse mit Grabkrallen; leben unterirdisch		Gryllotalpa spec. ?
			Ohne Grabkrallen. Fressen an der Blattspreite. Heuschrecken		Heuschreckenarten.
Kleine, kaum m. unbewaffnetem Auge wahrnehmbare Thierchen mit behaarten od. zart gefranzten gleichart. Flügeln u. kleinen Bläschen am Endgliede d. Füsse. Schaben an d. Blattoberfläche			Körper schwarzbraun, Hinterleib spitz ausgezogen; springt nicht, Fühlerglieder eiförmig, Flügel gefranzt		Phloeothrips Lucasseni.
			Körper gelblich, Hinterleib stumpfer, springen durch Unterschlagen u. plötzlich. Ausstrecken d. Hinterleibsspitzen, Flügel behaart, Fühlerglieder theils becherförmig		Thrips sacchari.

Kurze Beschreibung der in der tabellarischen Uebersicht vorkommenden Insekten in ihren verschiedenen Zuständen.

a. Coleoptera. Käfer.*)

Familie: *Lamellicornia.* Blatthornkäfer.

Gattung: *Oryctes.*

1. *Oryctes rhinoceros L.***) Lang gestreckt, cylindrisch gestaltet. Kopfschild tief ausgebuchtet, die Ecken mehr vorwärts gerichtet, die Hörner aufrechter stehend (als bei dem nahe verwandten O. monoceros). Das Kopfhorn beim Männchen fast so lang wie der Vorderrücken, beim Weibchen $^1/_3$ so lang, bei beiden unten breit und glatt. Vorderrücken runzelig punktirt, hinten glatt, die Vertiefung beim Männchen nicht so gross, beim Weibchen grösser als bei den verwandten afrikanischen Arten, ihr Umriss achteckig, die Mitte des Hinterrandes in zwei stumpfe Zacken erhoben; neben der Grube eine stark punktirte Vertiefung, welche beim Weibchen auch hinter der Grube sich fortzieht. Flügeldecken mit deutlichen von Punktreihen eingefassten Rippen und elliptischen Punkten dazwischen, welche in der Umgegend des Schildchens am grössten sind und von hier bis zur Spitze hin immer schwächer werden, bis sie am hinteren Buckel aufhören; unter demselben eine einfache Punktirung. Afterdecke und Bauchfläche beim Männchen glatt, beim Weibchen punktirt und behaart, die übrige Unterfläche wie gewöhnlich skulpirt; die Beine ziemlich solid gebaut, die beiden accessorischen Zähne (der mittelste und oberste) an den Vorderschienen sehr undeutlich, die vier hinteren Schienen mit je zwei spitzen Zacken am äusseren Endrande. Die Grundfarbe etwas variabel, gewöhnlich oben schwarzbraun, unten rothbraun, doch der Kopf und der Vorderrücken dann etwas dunkler als die Flügeldecken. 20—26‴. (Burmeister, Handb. d. Entomol. V. Bd. p. 203.)

Lebensweise: Wir fanden den Käfer bohrend im unter der Erde befindlichen Stengeltheil des Rohrs; auch in aufgehäuftem, ausgepresstem Zuckerrohr soll er resp. seine Larve sich finden.

Gattung: *Apogonia.*

2. *Apogonia destructor Bos.****)

Larve: jav. wâwâlan (embuk, gajas) mad. gérdas. Ungefähr 14 mm lang, vom Kopf bis zum After circa 10 mm, breit 3 mm; engerlingsförmig; mit Kopf, Thorax und 9 Hinterleibssegmenten; Kopf ungefähr $3^1/_2$ mm lang, braungelb; Fühler 5theilig; Kiefer gezähnt; Mittelleib mit 3 Paar viergliedrigen, lichtgelbbraunen Beinen; von den 9 Ringen des Abdomens die 8 ersten mit Stigmata; Afteröffnung in einem dreieckigen Stern.

Puppe: Siehe Originalbeschreibung.***)

Käfer: Jav. lunte oder lonte. „Lengte 8 à 10 mm, grootste breedte 5 à 6 mm. Lichaam eivormig, grootste breedte achter het midden; kleur van lichaam van onderen byna zwart; van boven kop en halsschild donker bruin violet; dekschilden en anale plaat dikwyls iets lichter meer bruinachtig, evenals de vorige deelen in vele nuances varieerende, soms met metaalgroenen weerschyn. Sprieten en tasters van onderkaak en onderlip roodbruin; knop der sprieten licht bruin. Kop en halsschild vry fyn gestippeld, schildje nog fyner met de punt en de mediaan lyn glad; dekschilden iets grover gestippeld dan het halsschild; elk dekschild met een gladde lyn langs den naad, lateraal door eene ry van puntjes begrensd en verder nog drie gladde overlangsche lynen, aan beide zyden door ryen van puntjes begrensd; terwyl langs de zyranden nog, hoewel

---

*) Wir erwähnen hier, dass eine der häufigsten Erscheinungen thierischen Lebens hinter den Blattscheiden des Rohrs Hexagonia Lucassenii v. d. Poll (S. Notes from the Leyden Museum Vol. XI Note LIII.) ist, ein Lautkäfer, der sich höchstwahrscheinlich als Räuber von schädlichen Insekten nützlich macht. Da wir es hier jedoch nicht mit den dem Rohrbau nützenden Insekten zu thun haben, können wir darauf nicht näher eingehen.

**) Die Beschreibung von Oryctes rhinoceros und Rhynchophorus ferrugineus (Nr. 4) danken wir einer freundlichen Mittheilung von Prof. Dr. O. Taschenberg-Halle a. S.

***) Ausführlich beschrieben von H. Bos: Een vyand van het Suikerriet. Tydschrift voor Entomologie. Deel. 33, Afl. 4, Jahrg. 18 und Kobus Proefstation Ost-Java Nr. 28.

minder duidelyk, een vierde te zien is. Anale plaat met nog grover stippels, waarin haren. Onderzyde op enkele gedeelten na met stippels, waarin haartjes. Kop gewelfd, sterk naar voren afloopend, tot aan de oogen in den thorax ingetrokken; voorrand plat, iets opgewipt, de oogen in tweeën verdeelend. Halsschild met spitze voorhoeken, schildje iets meer breed dan lang, met afgeronde punt en zwak convexe zykanten. Zyranden der dekschilden een weinig gebogen, zoodat zy aan de onderzyde over den mesothorax heengrypen; aan het achtereind laten de dekschilden de anale plaat geheel vry en zyn aan den naad een weinig concaaf ingebogen. Onderzyde van den mesothorax met door randjes afgezette groeven, ter opneming van de dy en scheen der middenpooten. Metathorax van onderen smal, door een harenry van het abdomen gescheiden. Abdomen uit vyf gewone leden (behalve de anale plaat) bestaande; anale plaat iets meer lang dan breed.

Sprieten met driebladigen knop; pooten met twee gelyke aan het eind gespleten klauwtjes, voorpooten met breede, van achteren holle schenen, die aan de hintenzyde een stekel dragen; tars voor het uiteinde der scheen ingeplant. Midden en achterpooten met een overdwars kommetje op de scheen. Midden heupen rudimentär, achter heupen lang en smal."

Lebensweise und Vorkommen. Ueber ganz Java verbreitet, doch als Rohrfeind besonders schädlich in den Residentien Pasuruan und Surabaya und vor allem in der Ass. Residentie Sidho-ardjo der letzteren. Im allgemeinen scheint feuchter Kleiboden den Larven besonders zuzusagen. Der Schaden beginnt im November oder mit Anfang des Westmonsuns und ist am grössten im Januar. Das Rohr wird gelb und findet man dann an den Wurzeln grosse Mengen der Larven. Sie kommen aber nicht allein auf Rohr sondern überall, besonders auch in den Dämmen (galangan) der Reisfelder vor. Die Rohrernte soll bis auf die Hälfte durch diese Larve vermindert werden können. Ausgraben und Tödten der Larve und Anwendung von Kalk, Asche und Erdnussmehl sind fast das Einzige, was man dagegen anwendet. Die Käfer scheinen vom November bis April am meisten zu fliegen und nähren sich von den Blättern des Agathi grandiflora (turi), Tamarindus und anderen Papilionaceen. Sie fliegen abends und nachts, über Tag schlafen sie am Fusse der Sträucher, wo sie leicht gefangen werden können. Man thut es jedoch nicht oder selten! Die Entwickelungszeit ist noch nicht festgestellt; H. Bos ist geneigt eine zweijährige Periode anzunehmen, betreffs Einzelheiten verweisen wir auch hier auf das Original.*)

Wir haben hier in West-Java nie einen Schaden durch den Käfer wahrgenommen, vernahmen jedoch von Rohrpflanzern, dass hier und da vereinzelte und beschränkte Schädigungen durch dieses Insekt vorgekommen sind. Auch hier fliegen, besonders im Westmonsun, wie es scheint verschiedene Apogoniasorten.

Familie: *Buprestidae.* Prachtkäfer.

Gattung: *Aphanisticus* (Latr.).

3. *Aphanisticus Krügeri Rits.* Wir lassen hier die Originalbeschreibung aus den „Notes from the Leyden Museum, Vol. XI, pag. 237" folgen**):

„Note L. A New Javanese Species of the Buprestid Genus Aphanisticus, Latr. Described by C. Ritsema Cz. Aphanisticus Krügeri, nov. spec.: The nearest ally of this species will prove to be A. paradoxus H. Deyr. from the island of Makian (Ann. Soc. Ent. Belge. VIII. p. 223, and p. 227, pl. 4 fig. 20).

It has a length of about $3-3\,^1/_2$ mm and is of a blackish bronze calour, bright bronze on the head and pronotum. — The whole insect is covered with an extremely fine and dense sculpture which is only visible with the aid of a lens of strong power.

The head is short, narrowly and rather shallowly excavated between the eyes, the inner orbits slightly produced in front, which makes the head (seen from above) angularly notched a the anterior margin. It is smooth, provided with a few large but shallow punctures at the bottom of the frontal excavation and on the cheeks.

Prothorax transverse, widest about the middle, and wider at the base than at the tip; the sides flattened, regularly rounded, and very slightly (almost inconspicu-

*) Nach Berichten von H. Bos und Beobachtungen von J. D. Kobus.

**) S. auch noch: Verslag van de Vergadering der Ned. Ent. Vereen. van 13. Juli 1889. Mit Abbildung der Larve und deren Frass.

ously) constricted just before the base; the anterior angles acute and protruding, the basal ones subrectangular and with the margins turned upwards; the base bisinuate, provided in the middle with a broadly rounded lobe; the strongly convex disc is separated from the anterior margin by an impressed line of large but shallow punctures and from the basal lobe by a distinct transverse impression, the disc itself is divided behind the middle by a transverse impression which is interrupted in the middle. The pronotum is smooth showing only a few shallow punctures in the transverse impressions and on the flattened sides. The scutellum is small and has a regular triangular shape with acute apex.

The elytra at the base as wide as the base of the thorax, the lateral angles angular, the sides parallel as far as half their length (slightly sinuated behind the shoulders), then obliquely norrowing in slightly convex lines till a little before the apex where they become parallel; the apices subtruncate with broadly rounded external angles; the shoulder-region prominent in consequence of an impression between it and the lateral margin, and the suture on the greater apical third raised in consequence of an impression which accompanies it. The sculpture of the elytra is subject to some variation: 1. the elytra are covered with large but ill-defined punctures which are arranged in longitudinal rows and which become less and less distinct towards the end and are nearly absent along the apical $^1/_4$ of the sutural region; 2. the punctuation is very indistinct and confluent and only present on the basal fourth; 3. no distinct punctuation but traces of raised longitudinal lines on the basal half; 4. the raised longitudinal lines very distinct and continued till a little before the apex.

Under surface and legs smooth and shining, the sternum and the two basal segments of the abdomen provided with some very shallow punctures.

Of this species I received a few specimens, together with larvae and pupae, from Dr. Krüger at Kagok (Tegal: Java) to whom the species is dedicated. The larvae were found mining in the under surface of the leaves of sugar-cane, where they undergo also their transformations. They are allied to those of *Aphanisticus emarginatus* Fabr. (E. Perris, Larves de Coléoptères. (Paris, 1878) p. 149—153; pl. VI, fig. 182—188) but remarkable by their being deeply constricted between the segments."

Lebensweise und Vorkommen. Die etwa 6 mm lange Larve dieses kleinen Vertreters der Prachtkäfer lebt minirend auf der Unterseite der Zuckerrohrblätter, wo sie einen erst schmalen, sich allmählich erweiternden, meist mehrere Schlingen bildenden Gang erzeugt, der durch die trockene weisse oder rothe Epidermis des Blattes gekennzeichnet ist. Indem die Larve das weiche Blattgewebe verzehrt, trennt sie die Haut dermaassen von demselben, wie es selbst durch die behutsamste Präparation unmöglich ist. Die losgetrennte Epidermis ist weiss oder falls die Luft Zutritt zu dem Gange erhält, wie dies besonders dann der Fall ist, wenn sich das fertige Insekt nach aussen begiebt oder Schlupfwespen die Larve anstechen, theilweise mehr oder weniger roth oder rothbraun gefarbt. Dort wo die junge dem Ei entschlüpfte Larve ihr Werk beginnt, findet man stets einen kleinen ovalen etwa 1 mm langen, glänzenden schwarzen Fleck, wie es scheint eine Haut darstellend, die die Oeffnung nach aussen schliesst und die zum Schutze des Eies mit demselben vom weiblichen Käfer abgelegt wird. Hat die Larve ihren Entwickelungsgang vollendet, so geht aus ihr die Puppe und endlich das fertige Insect, der Käfer, hervor, der durch ein rundes, nach der Oberseite des Blattes geführtes Loch, die Stätte seiner Geburt verlässt. Doch nicht selten findet man, dass ein Käfer nicht zur Entwickelung gelangt und forscht man nach der Ursache dieser Erscheinung, indem man die trockene Epidermis vorsichtig entfernt, so findet man die Larve oder Puppe abgestorben und zerstört und an ihrer Stelle kleine Larven oder schwarze Körperchen, die sich unter dem Mikroskop als Puppen oder fertige kleine Ichneumonen ausweisen, nicht zu verwechseln mit den schwarzen Flecken, die meist regelmässig im Frassgange vertheilt, den Koth der Käferlarve darstellen. Larve, Puppe und Käfer, besonders aber den letzteren durch seine dunkle Färbung, sieht man deutlich beim durchfallenden Lichte eingeschlossen. Wir haben den Käfer hier seit 1886 regelmässig beobachtet, er scheint auch ziemlich verbreitet zu sein, tritt jedoch nicht in dem Maasse auf, dass man von einem ernstlichen Schaden desselben für die Rohrkultur sprechen kann. Er kommt ferner auch auf S. spontaneum L. und S. Soltwedeli Kobus vor.

Als Schmarotzer desselben fanden wir bis jetzt 3 verschiedene Ichneumonarten und zwar bis 16 Larven oder Puppen in einem Wirth.

Familie: *Curculionidae.* Rüsselkäfer.

Gattung: *Rhynchophorus.*

4. *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv.*) (= R. Schach Fabr.). Von Gyllenhall wird in Schönherr's Genera et Species Curculionidum IV. p. 827 eine Rhynchophorus-Art als Schach Fabr. also beschrieben: Niger, supra opacus, subtus nitidus, thorace convexiore, postice obtusissime rotundato, vitta lata dorsali purpurascente ornato scutello elongato, sub-acuminato; elytris externe subsulcatis, margine pedibusque rufo-ciliatis, pygidio triangulari, disperse punctato.

Mas.: rostro supra anterius crista densa ferrugineo-setosa instructo.

Femina: rostro longiore, attenuato, glabro.

Rhynchophoro ferrugineo quidem valde affinis; distinctus tamen videtur, paulo major, maxima parte niger, thorax nonnihil convexior, vitta lata dorsali purpurascente ornatus; elytra extra sulcos sex solitos, profunde insculptos, etiam evidenter striata, interstitiis convexis, unde etiam ibi subsulcata videntur; corpus subtus nigrum, ventris basi plaga obsoleta rufescente notato.

Diese von Gyll. zum Vergleiche herangezogene zweite Art ferrugineus hat ihren Namen von Fabricius erhalten und ist in der Folge als Varietät zu der von Olivier ebenso benannten, mit R. Schach synonymen Art, gezogen worden.

Familie: *Chrysomelidae.*

Gattung: *Hispa.*

5. *Hispa spec?*

Lebensweise. Larve in den Blättern minirend, Käfer schabend und feine weisse Linien erzeugend an der Oberseite der Rohrblätter.

b. Lepidoptera. Schmetterlinge**).

Familie: *Papilionidae.* Tagfalter *(Rhopalocera Boisd., Diurna).*

Gattung: *Cyllo Boisd.*

6. *Cyllo Leda L. Syst. Nat. Ed. XII, pag. 773, Nr. 151 (Papilio Nymph. gemm.):*

„Alis angulatis luridis: primoribus supra ocello geminato; posticis subtus ocellatus."

Satyrus Leda Godart. Encyclop. method. IX, pag. 478, Nr. 4:

„Le dessus des ailes est tantôt d'un brun noir âtre, tantôt d'un brun-tanné obscur. Les premiers ont, vis-à-vis du sommet, deux yeux noirs à prunelle blanche et dont l'anterieur plus petit, oblong, disposé longitudinalement. Les second ailes ont, près de l'angle de l'anus un oeil noir à prunelle blanche et à iris roussâtre, lequel est parfois précédé en dehors d'un ou de deux autres plus petit.

En dessous les quatres ailes sont finement reticulées ou maillées de gris, depuis leur origine jusqu'à leur extrémité et l'on voir sur les superieures de deux à quatre yeux noirs, inégaux, ayant tous un iris jaunâtre et une prunelle blanche. Les ailes inférieures ont une rangée d'yeux semblables, dont l'anterieur beaucoup plus grand, lanal pourvu d'une double prunelle. Les yeux sont ordinairement au nombre de six nous disons ordinairement, parceque parfois il n'y en a que cinq de bien apparens et même quatre. Le corps et les antennes sont d'un brun obscur."

---

*) Calandra palmarum L. in Brasilien, Columbien und C. sacchari Guilding in Westindien auf Rohr vorkommend sind von uns auf Java nicht beobachtet. Man findet sie ausführlich beschrieben und abgebildet in: Transactions of the Society of Arts, Manufactures and Commerce Vol. X, L. VI, S. 143 Guilding: Insects infesting the sugar cane. Berichtigung dazu in Vol. XLVII, S. 192.

Zwei kleine, graue Rüsselkäfer, die man ab und zu auf Java an der Blattspreite des Zuckerrohrs fressend antrifft, sind noch nicht bestimmt.

**) Nach den durch kursiven Druck hervorgehobenen Mittheilungen, die wir, auch hier dafür dankend, von Herrn P. C. T. Snellen erhielten, folgen die Aufzeichnungen unserer Beobachtungen zur Bestätigung und Ergänzung.

Asia, Africa, Oceania.

Rups 16pootig, grasgroen, kort behaart, de kop uitloopende in twee lange roodachtige met dunne lange haren bezette spitsen. Op gras. Pop mede groen, hangende. De vlinder vliegt in de morgen-en avondschemering en zit over dag meest stil. (Piepers, Tydschr. v. Ent. 19 [1875—76], pag. 145.)

Raupe: 4,5 cm lang, 7 mm breit; gelblich bis grasgrün, mit jederseits drei weissen Bändern, von denen die beiden Rückenbänder die breitesten sind; kurz und nicht dicht behaart; Kopf mit zwei nach oben und schräg nach hinten gerichteten, länger behaarten, ab und zu röthlichen Fortsätzen, von denen jederseits des Kopfes ein weisser Strich bis zu den Mundtheilen verläuft; letzter Leibesring gleichfalls mit Fortsätzen, die ebenfalls wie die des Kopfes behaart sind. Zerfrisst die Blattspreite des Zuckerrohrs.

Puppe: grasgrün mit dunkelgrün hervortretenden Flügelnerven; am Kopfende gerade abgeschnitten ohne Dornfortsatz, 22 mm lang, 10 mm breit; meist an den Blattrippen der Zuckerrohrblätter hängend; Dauer des Puppenzustandes acht Tage.

Schmetterling: Oberseite der Vorder- und Hinterflügel bräunlichgrau; Vorderflügel je mit zwei weissen Flecken, wovon der obere halb nach innen, der untere ganz dunkelbraun behöft ist, von den beiden Flecken nach aussen zu heller gefärbt; Hinterflügel mit je drei weissen Punkten, wovon jederseits der innere der grössere und dunkel umrandet ist, während die äusseren eben wahrnehmbar sind. Unterseite der Vorder- und Hinterflügel schön gelblich bis graubraun marmorirt; Vorderflügel meist mit je fünf, Hinterflügel mit je sechs Augenflecken, die von innen nach aussen weiss, braun, gelb und braun gezeichnet sind; Hinterflügel, horizontal ausgebreitet, leierförmig; Hinter- und Vorderflügel am Rande schwach gekerbt. Augen braun. Flügelspannung 7 cm, Länge vom Kopf bis zur Hinterleibsspitze 1,7, vom Kopf bis zum Rande der Hinterflügel 3,5 cm. Männchen dunkler als das Weibchen gezeichnet. Fliegt besonders gegen Abend.

Vorkommen: Zuckerrohr, Reis und verschiedene Grasarten.

Gattung: *Mycalesis.*

7. *M. mineus Linn. Syst. Nat. I, 2, pag. 768. Pap. Justina Cramer IV. Taf. 326 C.*

Schmetterling: 42—47 mm. Oberseite graubraun, der Männchen dunkler. Vorderflügel mit einer schwachen, geraden, dunklen Querlinie, wurzelwärts von einem schwarzen, weiss gekernten, ockergelb geringten Augenfleck in Zelle 3, der Hinterrand mit zwei gewellten dunklen Linien auf gelblichem Grunde. Weibchen mit gelblichweissem Haarbüschel am Vorderrande der Hinterflügel. Unterseite heller, braungrau, alle Flügel bei ³/₄ mit gerader, weisslicher Querlinie und dahinter mit einer geschwungenen Reihe Augenflecken, 3—5 auf den Vorderflügeln, 7 auf den Hinterflügeln, alle schwarz, weiss gekernt, gelb geringt. Die Zellen 2 der Vorderflügel und 2, 3 der Hinterflügel die grössten. Hinterrand wie oben gezeichnet.

Raupe: Kopf braun, sammethaarig, mit kleinen Stirnfortsätzen; Körper grasgrün, kurz sammethaarig; After mit zwei kurzen Fortsätzen. Länge 3 cm, Breite 4 mm.

Puppe: grün, Länge 15 cm, Breite 6 mm. Puppenzustand 7 Tage.

Schmetterling: Oberseite der Vorder- und Hinterflügel schwarzbraun, Vorderflügel mit je einem dunklen Fleck; Hinterflügel am Vorderrande mit grosser Spiegelfläche, einen schwarzen Fleck und einen gelblichweissen Haarbusch tragend, am Rande mit zwei Wellenlinien. Unterseite der Flügel ebenso gefärbt, etwa in der Mitte je mit einer schräg von vorn nach hinten verlaufenden hellen Linie, Vorderflügel mit zwei, Hinterflügel mit sieben Augenflecken, letztere vorne und hinten von einer hellen Wellenlinie eingeschlossen, erstere durch einen Ring, ferner am Hinterrande der Vorder- und Hinterflügel je zwei dergleichen Linien. Augenflecken von innen nach aussen weiss, schwarzbraun und gelb. Flügelspannung 4,5 cm. Körperlänge 1,7 cm. Fühlerlänge 1 cm. Augen gelb.

Vorkommen: Zuckerrohr wie vorige Art.

Gattung: *Discophora Boisd.*

8. *Discophora Celinde Stoll. Supp. op. Cramer. Uitl. Kapellen pag. 164, pl. XXXVII, f. 1, 1A.*

„De sprieten van deze geoogde Nymph-Kapel zyn zwart, de kop en het lyf paarsch, de oogen bruin; de grond der vleugelen is paarschachtig bruin, doch op het midden derzelve ziet men een grooten indigo hleurigen vlak, welke eenen donkergroenen weerschyn heeft. Aan de randen der bovenvleugels zyn zeven donkergeele vlakken geplaatst en op het midden der ondervleugels of naby den binnenrand derzelven, op ieder, een flaauwe bruine ring of oogswyze vlak. Op de onderzyde (fig. 1A) zyn de baardsprietjes (palpen) en de pooten geel, de vleugelen bruin met afwisselende flaauwe bruingeele, donkerbruine en gryse dwarsbanden. De geheele vlakte der vleugelen is daar met kleine donkerbruine afgebroken streepjes bezet. Op de ondervleugels ziet men vier kennelyke, groote oogswyze vlakken geplaatst.“

Dit is de beschryving von den man, het wyfje is donkergraauw bruin zonder blaauw of groenen weerschyn, de voorvleugels zyn met een schuinen okergelen dwarsband op de tweede helft geteekend en de achtervleugels met ineengevloeide okergele vlekken langs den achterrand.

India, Malayana.

Volgens eene M. S. aanteekening van Mr. M. C. Piepers behoort ook deze soort tot de schemering-dagvlinders, even als Cyllo Leda en meer andere. Naar diezelfde aanteekning en de, volgens Mr. P. niet fraaye, afbeelding by Horsfield, Catal. of the Lepidoptera in the Museum of the East India Comp., Tab. 6, fig. 6 is de rups 16pootig, digt behaard, donkerbruin, op den buik lichter met eene breede witte, soms bruin gemengde rugstreep en eene geslingerde, op iederen ring verbreede. soms donkerood gemengde, gele of witte zystreep. Boven de naaschuivers ziet men twee lange, puntige, kegelvormige, behaarde, bruinachtige witte spitzen. Op de bladeren van snikerriet en bamboe; volgens Horsfield ook op de jonge bladeren van Cocos Nucifera L.

Raupe: circa 70 mm lang, 10 mm breit; über dem Rücken verläuft eine 1,5 mm breite weisse Linie vom Kopf bis zum After, neben dieser auf jeder Seite des Körpers eine feine gelbe, mit fleischfarbenen Flecken uud eine breite Linie über den Tracheenöffnungen; neben der weissen Rückenlinie stehen paarweise unregelmässige schwarze Flecken, die von vorn nach hinten an Grösse abnehmen. Körper dicht und kurz behaart neben zerstreuten langen Haaren über den ganzen Körper. Am After stehen zwei kleine, ebenfalls behaarte Fortsätze. Der Kopf ist gelb, oberhalb dicht schwarz punktirt und jederseits mit einem schwarzen, unregelmässigen Flecke. Körper rostgrau mit zahlreichen schwarzen Pünktchen. Tracheenöffnungen elliptisch schwarz gerändert und dahinter meist ein röthlicher Fleck. Frisst wie die vorigen an der Blattspreite des Zuckerrohrs, so dass der Hauptnerv stehen bleibt, ebenso an Saccharum spontaneum L.; am Tage meist verborgen hinter den abstehenden Blattscheiden.

Puppe: blassfleischroth, dunkler roth oder grasgrün, dunkler grün gestreift; vorstehender Flügelrand und beiderseits sieben elliptische Tracheenöffnungen blassgelb. Dornfortsatz des Kopfendes abwärts gerichtet, zweitheilig verwachsen und geringelt. Länge 35, Breite 15 mm. Dauer des Puppenzustandes 10—12 Tage.

Schmetterling: Männchen Oberseite der Flügel röthlich, braungrau, bläulich schillernd, Vorderflügel nach dem Rande zu mit einer Reihe (5) kleiner, heller Flecken, Hinterflügel in der Mitte mit einem sammetartigen, schwarzbraunen, circa 5 mm grossen Flecke. Flügelunterseite heller gezeichnet, ebenfalls schillernd, mit hellgelben, braunen und weissen Bändern sowie zahlreichen braunen Streifchen; auf den Hinterflügeln zwei gelbe braungeränderte, in der Mitte weiss getüpfelte Augenflecke, circa 1 cm von einander entfernt. Flügelspannung 7 cm, Leibeslänge 2,5 cm, vom Kopf bis zum Rande der Hinterflügel 4 cm.

Weibchen sehr wenig schillernd, mit grossen unregelmässigen, orangegelben Flecken und gelbem Saum auf der Oberseite der gelbbraunen Flügel; Unterseite lichtgelb, braun gewellt oder gebändert und gesprenkelt, röthlich schimmernd. Augenflecken wie beim Männchen doch circa 1,5 cm von einander entfernt. Flügelspannung 8 cm, Länge vom Kopf bis zur Hinterleibsspitze circa 3 cm, bis zum Rande der Hinterflügel 4,5 cm. Körper bei beiden Geschlechtern den Flügeln entsprechend gefärbt.

Gattung: *Pamphila Fabr.*

9. *Pamphila Augias Linné. Syst. Nat. Ed. XII, pag. 194, Nr. 257 (Papilio Pleb. Urbic.)*

„Alis divaricatis fulvis: fascia obliqua margineque postico nigris. Affinis commati. Antennae mucronatae. Habitat in Java.“

Hesperia Augias Latreille, Encyclop. méthod., p. 767, Nr. 111.

„Elle est un peu plus petite que l'H. Comma. Son corps est noir, mais garni en majeure partie d'un duvet d'un jaune fauve. Les ailes superieures et le dessous des inferieures sont de cette derniere couleur: le dessus des premières offre au milieu une bande oblique et un peu courbe à son extremité posterieure, noire et continue. Son milieu offre, dans le mâle, une ligne d'un cendré-obscur composée de trois à quatre taches contigues. Le limbe postérieur est noir en manière de bande terminale et obtusément dentée ou crénelée au bord interne: plusieurs nervures rapprochées forment près de la côte des stries fines et noires: au dessous, la band noire du milieu forme une tache noire et triangulaire: l'angle interne est aussi de cette couleur et la bande terminale parait un peu mais sous une teinte plus pâle. Les traces du point subcentral et de la bande traverse du dessus des ailes inferieures se montrent aussi sur l'autre surface mais plus foiblement, selon que cette surface est presque enterièment d'un jaune fauve, ou que son contour est plus fonée et présente les restiges de la bordure noire superieure. J'ai vu une variété de la femelle dans laquelle la bande noire des ailes superieures est plus grand et offre une tache d'un jaune fauve).*

India, Malayane.“

*„De vlinder vliegt in den Sonneschyn en de rups wordt, volgens eene Ms. aanteekening en beschryving van Mr. M. C. Piepers in de opgerolde bladeren van het suikerriet, de ryst en de bamboe gevonden. Zy is lichtgroen met donker ringrat en min of meer geelachtige geledingen. Kop licht- soms donkerbruin, min of meer donkerder geteekend**).*

Verpopping in het opgerolde blad.“

Raupe: 3,5—4 cm lang, 3—4 mm breit; nackt; durch Riefen rauh; gelblichgrün, mit schwarzem Scheitel und schwarzem längs verlaufenden Strich über dem letzten Hinterleibsringe; Kopf in der Jugend schwarz; Rückengefäss deutlich dunkelgrün hervortretend; lebt in einem mit weissen Fäden zusammengehefteten Blatte, dieses meist von der Spitze nach dem Grunde zu abfressend, jedoch häufig die Blattrippe, besonders den stärkeren Theil zurücklassend.

Puppe: Die blassgelbe, oberhalb bis röthlichgelbe, circa 2—2,3 cm lange und 5 mm breite Puppe mit stark hervortretender Augenpartie findet sich in dem von der Raupe gebildeten Röhrengang der Blätter. Der Kopf des Schmetterlings ist gekennzeichnet durch einen braunen Fleck jederseits, die durch eine braune Linie verbunden sind. Vordertheil der Puppe bräunlich, grau bereift.

Schmetterling: Oberseite der Flügel orangegelb mit schwarzen bis schwarzbraunen, unregelmässigen, besonders am Saume der Flügel stehenden Zeichnungen. Unterseite der Flügel heller gelb mit kleinen dunklen Flecken; Oberseite des Körpers goldgelb, Unterseite desselben und der Fühler schwefelgelb; Fühler gelb und schwarz geringelt, Knopf dunkel; Augen und Rollzunge braun; Hinterleib oben schwarz und gelb geringelt. Hinterflügel in der Ruhe mit einer nach innen gelegten Falte; Knopf der Fühler mit nach hinten gerichtetem, häkchenförmigen Fortsatze. Augen verhältnissmässig gross, dunkel, sind Verhältnisse, wie sie bei Hesperiden gefunden werden. Länge bis zur Hinterleibsspitze 1,6 cm, zur Vorderflügelspitze 2 cm.

Gattung: *Hesperia.*

10. *H. Philino. Möschler, Verhandlungen d. Zool.-Bot. Ges. 1878, p. 220. H. Bada Moore. Proc. Zool. Soc. 1878, p. 688; idem Lep. of Ceylon, pag. 167, pl. 40, Fig. 2, 2a.*

Schmetterling: 28—30 mm, Oberseite graubraun, ein wenig olivengelb behaart, die Vorderflügel mit 1—2 kleinen Glaspunkten von gelblicher Farbe in

*) Deze varieteit behoort wel tot een andere soort. Sn.

**) Sollte hier nicht eine Verwechselung mit der folgenden Art vorliegen. Kr.

Zelle 6, 7 und drei, in Grösse stark zunehmenden in den Zellen 4—2, Mittelzelle ungezeichnet. Männchen ohne Narbe. Hinterflügel meist mit 1—4 wenig deutlichen Glaspunkten in geschwungener Reihe. Unterseite bräunlich, grauweiss, auch die Palpen. Fühler etwas kürzer als der halbe Vorderrand der Vorderflügel, die kurze Kolbe am Ende mit einem Haken.

Raupe: Kopf schwarz- (Jugend) bis hellbbraun, grubig punktirt, kurz und dünn behaart; hinter demselben auf dem ersten Körperringe mit feinem Querstrich; Körper weiss, grünlich punktirt und grünlich durchscheinend, kurz und dünn, nur hinten etwas länger behaart; Rückengefäss grün; auf dem letzten Körperringe ein schwarzer, runder (jung) oder hinten verschmälerter bis T-förmiger Längsfleck Körperringe 7—11 mit je einem Paar breiter weisser Flecken zwischen den Tracheenöffnungen und den Beinpaaren. Länge 3—3,5 cm, Breite 5 mm.

Puppe: Anfangs gelblichweiss, später zuerst die Augen rosa und allmählich die ganze Puppe röthlich gelb bis dunkel. Länge 2 cm, Breite 4,5 mm. In einem lockeren weissen, mehlig bestäubten Gespinnst der gefertigten Blattröhre hängend.

Vorkommen: Auf Rohr, Reis und Mais, am häufigsten und allgemeinsten auf Reis.

Schmetterling: Körper, besonders Thorax und Oberseite des Kopfes, lebhaft goldgelb und grün schillernd; Schiller der Oberseite der Vorderflügel mehr röthlichviolett als bei den beiden folgenden Arten, dagegen tritt die goldgelbe Behaarung an der Oberseite der Wurzel der Flügel mehr zurück; Unterseite der Flügel häufig graugelb, Männchen (?). Flecken auf der Ober- und Unterseite der Flügel weiss oder sehr schwach gelb, meist fünf an der Zahl und oft, besonders auf den Hinterflügeln vereinigt. Länge 1,5 resp. 1,9, Flügelspannung 3,5 cm.

11. *H. conjuncta. Herr. Sch., Prodr. Syst. Lep. III, p. 45, Nr. 45 (1869). Hesp. Narooa Moore. Prod. Zool. Soc. 1878, p. 687, Taf. 45, Fig. 4.*

Schmetterling: 40—42 mm. Oberseite olivenbraun, Kopf, Leib und Wurzelhälfte der Flügel olivengrün behaart; zwei übereinander stehende Fleckchen in der Mittelzelle der Vorderflügel (:), drei Punkte in gebogener Reihe in den Zellen 6—8, drei weitere in Grösse stark zunehmende, in den Zellen 4, 3, 2, gelblich durchscheinend. Ein dreieckiges Fleckchen in Zelle 1b hellgelb, weniger durchscheinend. Fransen lehmgelb. Hinterflügel ungezeichnet (Männchen) oder mit drei schwachen gelblichen Punkten (Weibchen). Männchen ohne Narbe. Unterseite grünlichgrau. Fühler halb so lang wie die Vorderflügel, die Kolbe am Ende mit einem Haken. Palpen hell-graugrün.

Raupe: Kopf weiss, zart grubig-punktirt und wie der ganze Körper sehr kurz weiss behaart, jederseits mit drei sammetschwarzen Flecken und einem Scheitelstrich, also meist sieben, seltener fünf oder acht Flecken, indem entweder die beiden hinteren seitlichen fehlen oder neben diesen noch einer in der Mitte am Hinterkopfe auftritt. Oberseite des Körpers weiss, grünlich durchscheinend mit schmutziggrünen Punkten übersäet, jederseits des Rückens treten die Flecken minder hervor und so verlaufen hier zwei hellere Streifen. Zieht die Raupe sich vorne zusammen, so erscheinen gelbe Querstreifen. Unterhalb grün. Unten, wie wenigstens alle Zuckerrohr-Hesperiden, aber hier besonders deutlich abgeplattet, schneckenförmig. Am After etwas länger behaart. Körper mit vielen Querriefen. Länge etwa 4,5—5,5 cm, Breite 6—7 mm. Lebt auf Zuckerrohr, Reis und Mais in einer aus der Blattspreite zusammengefügten Röhre.

Puppe: Ziemlich gleichmässig seegrün mit zwei weissen Rückenlinien und am After mit breiten, am Kopfende mit rundem Dornfortsatz. An der Unterseite des weiss bestäubten Blattes in einer durch zwei gelbe Fäden zusammengehaltenen Falte hängend, festgehalten durch weisse Fäden am Afterende und einem Faden um den Leib.

Schmetterling: Oberseite der Vorderflügel vorne goldgelb, nach dem Hinterrande ($^2/_3$) der Flügel zu broncegläuzend, überhaupt fast ganz wie die folgende Art gezeichnet, nur Vorderflügel mit je neun grösseren, ungleichmässigen, licht schwefelgelben Flecken; Hinterflügel ebenfalls einfarbig, oberhalb ohne oder mit zwei gelben Punkten, unterhalb mit vier oder fünf. Fühler an der Unterseite hellgelb. Länge vom Kopf bis zur Afterspitze 2,5, bis zum Hinterrande der Vorderflügel 3 cm, Flügelspannung 5 cm.

12. *H. Mathias Fabr., Ent. Syst. Suppl. p. 433. Celaen. Thrax. Hübner-Samml. Exot.; Lederer, Verh. d. Zool.-Bot. V. 1855, p. 194, Taf. 1, Fig. 9, 10.*

Schmetterling: 32—34 mm. Oberseite olivenbraun, Körper grünlich behaart, mit acht Glaspunkten von gelblicher Farbe, zwei in der Mittelzelle, drei in gebogener Reihe in den Zellen 6—8, drei in Grösse zunehmend in den Zellen 4, 3, 2 (beim Männchen kleiner). Zelle 1a beim Weibchen mit einem kleinen, dreieckigen gelblichen Flecke. Fransen gelbweiss. Hinterflügel nur beim Weibchen und dann noch nicht immer mit zwei undeutlichen Glaspunkten. Männchen mit Narbe von R1 bis 2 der Vorderflügel. Unterseite hellgrünlichgrau. Fühler fast halb so lang wie die Vorderflügel, die Kolbe am Ende mit einem Haken. Palpen gräulich-weiss.

Raupe: Kopf gelblich-grün, jederseits mit einer weissrothen Linie; Körper grünlich-weiss, mit citronengelbem Anflug, grün punktirt, mit grünem Rückengefäss und jederseits mit einer feinen weissen Linie. Länge 3.5—4 cm, Breite 4 mm. In Körperform der vorigen, in Grösse der vorvorigen ähnlich.

Puppe: wie die vorige gefärbt, jedoch mit vier weissen Rückenlinien. Dornfortsatz des Kopfes ziemlich 3—4 mm lang und spitz. Befestigung in einer Blattfalte wie die vorige. Länge 3 cm, Breite 5 mm.

Schmetterling: Augen und Rollzunge braun: Thorax goldgelb, röthlichgrün schillernd; Oberseite der Vorderflügel broncefarben, glänzend, im vorderen Drittel mit goldgelbem Anflug, etwa in der Mitte mit einer Gruppe lichtgelber Flecken (7—8) und einer hellen Linie, von der Mitte des Innenrandes nach der Flügelspitze weisend. Männchen (?) ohne diese, doch mit zehn Flecken: Oberseite der Hinterflügel ohne Abzeichen, wie die der Vorderflügel gefärbt, doch weniger glänzend; Unterseite der Vorderflügel am Aussenrande mit goldgelbem Anflug, innen dunkler, gelb gefleckt (8), Hinterflügel ebenfalls gefleckt (5—7) doch gleichmässig goldgelb; Unterseite der Fühler, des Kopfes, des Mittel- und Hinterleibes gelblich-weiss und grünlich-gelb. Flügelspannung 3,8—4 cm, Länge vom Kopf bis zum After 1.7 cm, von da bis zum Hinterrande der Vorderflügel 2,2 cm.

Vorkommen: Auf Zuckerrohr und Reis.

Familie: *Arctiidae.*

Gattung: *Phissama Moore.*

13. *Ph. Interrupta*) Linné, Syst. Nat. Ed. XII, p. 840, Nr. 116 (Phalaena Noctua).*

„Ph. N. spirilinguis laevis, alis depressis: superioribus subincarnatis linea nigra interrupta, tergo sanguineo. — Statura Phal. complanatae, sed alae magis declinatae. Caput fuscum. Thorax pallidus plaga longitudinali nigra. Alae fuscae, sed superiores supra pallide incarnatae, linea lata nigra a basi ad apicem longitudinali, quae versus posteriora abrupta. Abdomen supra sanguineum. Femora lutea.“

India, Ceylon, Malayana.

Volgens de afbelding in het 2e deel van den Catologue of the Lepidoptera in the Museum of the East India Comp., door Horsfield en Moore pl. XVII, fig. 1, 1a is de dun en lang behaarde rups zwart, met eene gele, roodgemengde ruglyn, witte zydelyn en witte luchtgaten. Voorpoten zwart, de overige bruin. Kop zwart, wit geteekend. Pop lichtbruin. Voedsel niet opgegeven.

Familie: *Bombycidae*, Spinner.

Gattung: *Dreata.*

14. *D. petola, Moore. Cat. Lep. East India Comp. II, p. 364, Taf. Xa, Fig. 2 (Weibchen), pl. 17, Fig. 3, 3a, 3b.*

Schmetterling: 60—66 mm. Oben und unten okergelb, das gelbgemischte, hinten gerade begrenzte Wurzeldrittel der Vorderflügel, 2—4 gerade Querlinien

*) Dieses auf Java sehr häufige Insekt wurde uns als Rohrfeind nur einmal zugesandt, ich selbst fand es später als solchen nicht wieder; wenn daher kein Irrthum bei der Einsendung vorliegt, so ist anzunehmen, dass die Raupe auch an anderen Pflanzen als Zuckerrohr, worauf sie jedenfalls selten ist, lebt. Da die Raupen, die abends in unseren Besitz kamen, bereits über Nacht verpuppten, ist eine Beschreibung derselben nicht aufgenommen worden.

über alle Flügel, sowie eine oft sehr schwache oder fehlende Reihe runder Flecken vor dem Saume violettgrau. Hinterrandlinie bräunlich. Unterseite wie oben gezeichnet. Fühler des Männchens gekämmt, jene des Weibchens fein gezähnelt.

Raupe: Körperringe oben dunkelsammetschwarz, dicht mit braun- oder fuchsrothen langen Haaren besetzt, zwischen den Ringen unbehaart, schwarz mit kreideweissem Anflug. Jeder Körperring schliesst auf dem Rücken vorne und hinten mit einem schwefelgelben Bande, das sich auf jeder Seite mit einem gleich gefärbten Streifen in der Tracheengegend, wo die Tracheenöffnungen, jederseits neun an der Zahl, durch senkrecht gestellte, ellipsoidische, weisse Flecken hervortreten, vereinigt. Kopf gelb, mit ein paar grossen und einigen kleinen unregelmässigen, schwarzbraunen Flecken. Die echten Beine glänzend braun, die Haftfüsse mattbraun, gelb gefleckt. Körper an der Unterseite gelb und braun. In der Jugend Kopf orange, Körper schwarz bis schwarzbraun und mattgrün bis grünlichgelb gebändert, dann Rücken mit schwarzen Sätteln, Haare aschgrau, Kopf gelbbraun mit dunkelbraunen Flecken, auf der Seite mit einer weissen, rothpunktirten Linie und auf dem Rücken eine feine Linie durch hellgefärbte Haare, hinter den Tracheenöffnungen röthlich gelbe Flecken, Unterseite schmutziggrün mit schwarz und gelb. Leben in der Jugend gesellig, auch auf verschiedenen Grassorten. Länge ca. 6 cm, Breite 8 mm.

Puppe: fast gleichmässig dunkelbraun, in einem dunklen Gespinnst oberflächlich in der Erde oder zwischen Abfall. Länge 2,3 cm, Breite 1 cm. Leider können wir über den langdauernden Entwickelungsgang vom Ei bis zum fertigen Insekt keine Angaben machen.

Schmetterling: Weibchen: Kopf, Thorax, Beine und erstes Drittel des Vorderrandes der Vorderflügel lang goldgelb behaart, Hinterleib, Fühler und Flügelsaum ebenfalls goldgelb doch kurz behaart, Flügel hellgelb, Vorderflügel im ersten Drittel mit drei rothbraunen im Dreieck gestellten Flecken, vorderer Fleck von den beiden hinteren durch eine **V**förmige Linie getrennt und hinter jenen eine undeutliche Querlinie. Im letzten Drittel eine scharfe Querlinie und dahinter ein nach hinten zackiges Band; Hinterflügel im ersten Drittel nur mit schwacher Querlinie, sonst wie die Vorderflügel gezeichnet; Unterseite der Flügel nur mit Linien und Bändern, doch diese weniger scharf; Augen schwarzbraun. Flügelspannung 7,5 cm, Körperlänge 2,5 cm, vom Kopf bis zum Hinterrand der Vorderflügel 3,8 cm. Eier wachsgelb, glänzend, mit hyalinem Fleck.

Männchen: Fühler gekämmt; Flügelober- und -unterseite ebenfalls wie der Körper goldgelb, rothbraune Zeichnung der Flügel vorne schärfer, so dass die drei Flecke zu einem Dreieck zusammenfliessen und hinter der schärferen ersten Querlinie noch eine schwache zweite auftritt, während dagegen die beiden hinteren Bänder schwächer sind als beim Weibchen; Augen wie beim Weibchen; Vorderseite der Vorderbeine und Brust dunkelbraun; Afterquaste spärlich. Flügelspannung 7 cm, Körperlänge 2,5, Länge bis zum Hinterrande der Vorderflügel 3,5 cm.

Gattung: *Laelia, Steph.*

15. *Laelia subrufa Snell. Tydsch. v. Ent. XV (1872), p. 39 (Weibchen) id. XXII (1879), p. 105, pl. 8, fig. 6 (Männchen).*

„De man, die gebaarde sprieten heeft, is op kop, thorax en voorvleugels roodachtig wit of bleek roodgel. Laatstgenoomde zyn min of meer zwart bestoven, hebben eene zwarte of graauwbruine langsstreep uit den wortel tot iets over de helft en eene sterk gebogen dwarsry van zwarte stippen over het laatste derde. Achtervleugels en achterlyf wit. Het wyfje is spitsvleugeliger en diklyviger dan de man, met een derde kortere, kort gebaarde sprieten en onzuiverder getinte voorvleugels.“

West-Afrika, Sumatra. Java, Celebes.

Van de rups of haar voedsel is mij niets bekend.

Raupe: Jederseits in vier Reihen büschelig langbehaart, besonders auffallend sind zwei lange schwarze, nach vorn gerichtete Haarbüschel hinter dem Kopf am ersten Körperringe, dann vier bürstenförmige rostgelbe bis fuchsrothe, auf dem Scheitel der Körperringe 4—7 und endlich ein nach hinten gerichtetes Büschel des elften Körperringes, wovon die Enden der Haare wie diejenigen der beiden vorderen Büschel gepinselt sind. Die übrige Behaarung ist weiss bis blassgelb, der After dicht büschelig behaart. Kopf röthlichgelb mit Ausnahme der schwarzen Mundtheile.

Körper mit einem schwarzen Rückenstreifen und davon jederseits ein breiter schwefelgelber bis gelblichweisser, ein aschgrauer, sowie ein röthlichweisser schmaler Seitenstreifen. Auf dem Scheitel des neunten und zehnten Körperringes zwei weisse runde Flecken. Beine orangegelb bis braun. Länge 3 cm, Breite 5 mm. Frisst an der Blattspreite vom Rohr und Reis.

Puppe: gelb bis hellbraun in einem gelblich grauen Gespinnst mit wenig schwarzen Fäden, zwischen den Blättern des Rohrs und besonders auf der Rückenseite gelb behaart. Länge 1,7—2 cm, Breite 6 mm. Gespinnst circa 2,5—3 cm lang und 1 cm breit.

Schmetterling: Männchen: Kopf, Thorax und Vorderbeine dunkelgelb behaart, Vorderflügel röthlichgelb mit aschgrauem Anflug, schwach glänzend, dunkler als beim Weibchen und mit sechs bogenförmig gestellten schwarzen Flecken auf der hinteren Hälfte. Hinterflügel weiss, hier und da schwach gelblich: Hinterleib weiss; Augen dunkel; Fühler langgekämmt, aschgrau. Länge 1 resp. 1,3 cm.

Weibchen: vorne ebenfalls wie beim Männchen, doch etwas matter gelb, behaart; Vorderflügel gelblichweiss, Hinterflügel fast weiss und in der Ruhe dachförmig wie beim Männchen; Hinterleib rein weiss. Augen schwarz; Fühler fadenförmig, schwach gekämmt, kürzer als beim Männchen. Länge vom Kopf bis zur Hinterleibsspitze 1,4, bis zum Flügelrande 1,7 cm, Flügelspannung 3,6 cm.

Gattung: *Procodeca Moore.*

16. *Procodeca adara, Moore. Cat. of the Lep. in the Museum of the East India Comp. p. 337.*

„Female pale dull brownish-testaceous, of a some what transparent hue; forewing with three brown dots below the extremity of the cell: the cilia of both wings waved, giving it the appearance of being spotted."

De man is iets kleiner dan het wyfje, met donkerder bruine voor- en byna zwarte achterrleugels. Voor de drie donkere stippen der voorrleugels viel meer en helder leemgeel vlekje. Sprieten gebaard. Mij alleen van Java bekend.

Van de eerste toestanden heb ik geene beschryving.

Raupe: Der vorigen in der Gestalt sehr ähnlich, ebenfalls lang und büschelig behaart, doch Kopf röthlichgelb glänzend, der ganze Körper gelblichgrün mit weiss gezeichneten Tracheenöffnungen. Auf dem 8.—10. Leibesringe stehen paarweise etwas seitlich, weisse, kurze, nach hinten gerichtete kleine Pinsel. Die beiden nach vorn gerichteten Haarbüschel des ersten Körperringes und das nach hinten gerichtete des elften Ringes sind wie bei der vorigen Art, doch die einzelnen Haare ohne Pinselchen an der Spitze, ferner kommt vor dem letzteren eine Haarbürste vor, die wie die auf dem 4.—7. Ringe gestaltet und wie diese hellgelb gefärbt ist. Mundtheile mit weissem Fleck auf der Oberlippe. Frass an der Blattspreite des Zuckerrohrs, scharfkantig; nur bei älterem Rohr in der Blattkrone gefunden.

Puppe: Hängend in einem gelblichgrauen, etwas helleren Gespinnste als bei voriger Art, und ohne schwarze Härchen; lichtgelb, nach der Rückenseite zu dunkler bis braun; lang 16 resp. 12, breit 7 resp. 4,5 mm. Gespinnst circa 2,5 cm.

Schmetterling: Männchen: Fühler gekämmt, etwas kürzer als bei der vorigen Art; Vorderflügel graugelb bis schwarzbraun mit drei braunen Punkten und davor mit einem gelblich weissen Flecke; Hinterflügel dunkler. Leibunterseite vorne rothgelb, hinten heller, oberseits wie die Flügel. Länge vom Kopf bis zur Hinterleibsspitze 14 mm, bis zum Rande der Vorderflügel 17 mm. Flügelspannung 3 cm. Grössenunterschied zwischen Männchen und Weibchen etwas geringer als bei voriger Art.

Weibchen: schmutzig-blassgelb, mit helleren Flügelnerven; Hinterflügel heller, Hinterleib ebenso, nur die letzten Ringe etwas dichter und länger behaart, rostgelb; auf den Vorderflügeln drei gleiche, etwas hellere Flecken als beim Männchen. Länge 17 resp. 20 mm, Flügelspannung 38 mm.

Ei: weiss mit braunem Ring.

Gattung: *Psalis Hübn.*

17. *Psalis securis, Hübner. Zuträge zweites Hundert, p. 19, Fig. 291, 292 Weibchen (zonder beschryving).*

Arestha Praeusta Felder, Novara-Reise II2, Lepidoptera pl. 99, Männchen (mede zonder beschryving).

Voorvleugels gekleurd als dor riet, graauwgeel met eene tegen den vorrand scherp begrensde, tegen den binnenrand meer vervloeide graauwbruine langsstreep, die uit den vleugelwortel komt en zich tot in de vleugelpunt uitstrekt. De franje is graauwbruin. Achtervleugels wit, ongeteekend. Thorax als de voorvleugels gekleurd; het achterlyf witgrys. De beide seksen van dezen vlinder verschillen veel. Niet alleen zyn by den man de sprieten lang gebaard en de kortere van het wyfje slechts getand, maar de voorvleugels van het laatste zyn langer, smaller en hebben eene spitse, omgebogen punt, welke by den man vry stomp is. Deze soort komt op verschillende eilanden van den Ost.-Ind. Archipel voor.

Rups volgens de afbelding in den Cat. of the Lepid. in the Mus. of the East India Comp. door Horsfield en Moore op pl. XIV, fig. 12 gelykende naar de der Europesche Orgyia-soorten (b. v. Org. Gonostigma) bleekgeel met twee graauwe rug-en twee fynere zylynen, vier roodgele rugborstels, roodgele wratten, twee zwartgryze pluimen op zyde van den zwarten kop en twee kleinere boven de naschuivers. Verandering in een spinsel. Voedsel niet opgegeven.

Raupe: Kopf einfarbig braun, nach hinten zu heller, weiss behaart; hinter demselben lange schwarze, nach vorn gerichtete Haarbüschel; auf dem 4.—7. Leibesringe mit vier dichtbehaarten hell bis goldgelben Bürsten; jederseits in vier Reihen büschelig weiss behaart; Behaarung am After dicht gelblich, aschgrau mit schwarzen Haaren untermischt, nach hinten gerichtet. Zeichnung und Farbe des Körpers sehr mannigfaltig. Auf dem Rücken verläuft eine sammetschwarze Linie, die hier und da durch bläulichweisse Flecken unterbrochen oder punktirt und auf dem neunten und zehnten Körperringe mit je einem runden, bluthrothen Fleck versehen ist. Beiderseits von diesem Rückenbande befindet sich eine Reihe gelbe, theils nach hinten zu orangefarbene, schwarzumsäumte Flecken. Hierauf folgen eine breite bläulichweisse, mit unregelmässigen dunklen Flecken gezeichnete, eine schmale gelbe, eine schwarze und eine blassgelbe Linie jederseits. Die Beine sind alle hochroth, nach der Bauchseite zu gelb; der Bauch ist gelblichweiss mit schmutzigschwarz gemischt; jederseits oberhalb der Beine verläuft ein ebenso gefärbtes Band. Länge circa 3,5—4 cm, Breite 5 mm.

Puppe: In einem hellgelben Gespinnst (20—25 : 8 mm) mit einzelnen schwarzen Härchen; gelb, oberseits weiss behaart, am kurzen einfachen Dornfortsatze im Gespinnst hängend, an Blättern; Länge 1,8—2 resp. 1,1 cm, Breite 6 resp. 3,5 mm. Dauer des Puppenzustandes 7 Tage.

Männchen: äussere Hälfte der Vorderflügel schmutzigstrohgelb, innere schmutzigbraun mit röthlichweissem Schimmer, nach innen in Gelb übergehend; Fühler gekämmt, wie die lang behaarten Vorderfüsse aschgrau; Hinterflügel, Hinterleib wie beim Weibchen weiss bis schwach gelblichweiss. Länge 1,5 resp. 1,8 cm.

Weibchen: Vorderflügel heller gelb mit einem braunen, nach hinten verbreiteten Streifen aus der Wurzel, zwei Punkten im letzten Drittel an der Innenseite, Vorderrand bogig wie beim Männchen, hinten viel spitzer auslaufend als dort; Fühler kürzer, gezähnt; Vorderbeine kürzer und lichter behaart. Vom Kopfe bis zur Hinterleibsspitze 20 mm, bis zum Hinterrande der Vorderflügel 23 mm. Vorderbeine in der Ruhe bei beiden Geschlechtern nach vorne gerichtet.

Vorkommen: Zuckerrohr, Reis; häufig.

Gattung: *Euproctis.*

18. *E. minor. Snell. in litt.*

Schmetterling: 21—23 mm. Verwandt an Euproctis similis Fuessly (auriflua), jedoch viel kleiner. Fühler grau mit weissem Schafte, Körper und Flügel schneeweiss, der After (beim Männchen mit sehr langer Quaste) okergelb, unten die Vorderflügelbasis beim Männchen breit schwarzgrau, beim Weibchen weiss. Beine weiss.

Schmetterling: Weibchen rein weiss, Flügel weiss gepudert, mit citronengelber, um den After dunkler Afterquaste; Augen dunkel, Fühler kurz, schwach gekämmt; Eier in einer fahlgelben Wolle ablegend.

Männchen ebenso gefärbt, jedoch Fühler lang gekämmt hellgelb bis dunkelschwarzbraun gefärbt; Afterquaste länger behaart; Augen schwarz; manche Exemplare

am Vorderrande der Flügel oder im ersten Drittel derselben unten, oder endlich unten und oben daselbst dunkel gefärbt. Männchen vom Kopf bis zum After 11 mm, vom Kopf bis zum Hinterrande der Vorderflügel nur wenig länger, circa 12 mm. Flügelspannung 2,4—2,8 cm. Weibchen 1,2 resp. 1,6 resp. 3,2 cm.

Puppe: In einem schmutziggelben Gespinnst (20 : 6 mm), braun, schwach weiss behaart, 1—1,2 cm lang, 4 mm breit.

Raupe: Beschreibung derselben ist leider nicht aufgenommen.

Gattung: *Phalera Hübn.*

19. *Phalera Combusta Moore. Walker, Cat. Lep. Heteroc of the British Mus. V, pag. 1092. — Moore, Cat. Lep. East India Comp. p. 432, pl. XIIIa, fig. 5.*

„Testaceous. Head in front and antennae tawny. Thorax tawny on each side. Abdomen luteous, whitish beneath, with a row of black spots along each side. Fore wings streaked with brown in front at the base, dark brown along the exterior border, whence a brown attenuated stripe proceeds through the disk towards the base.“

De kleur der voorvleugels is bleek bruingeel, de thorax in het midden bruingeel; de achtervleugels zyn donkergrys.

Komt in Indie, op Java, de Philippynsche en waarschynlyk nog wel op meer eilanden van den Indischen Archipel voor.

De rups en pop zyn in het meer vermelde werk van Horsfield en Moore op pl. XXIII, fig. 2, 2a afgekeeld. De eerste is graauwbruin, met roode, vry lang en grof maar dun behaarde wratten, witte luchtgaten, eene breede witte roodgeel gemengde zydestreep en zwarten lichtgeteekenden kop). Pop zwart. De bladeren van het suikerriet worden als het voedsel der rups opgegeven.*

Raupe: Kopf gelblich mit vielen Grübchen, weiss behaart; Mundtheile theils citronengelb; Oberseite des Körpers kreideweiss, grünlich durchscheinend, nach den Seiten zu mehr grün, wo jedoch jederseits unterhalb der Tracheenöffnungen wieder ein in einem Längsstreifen auftretendes Weiss die grüne Unter- von der Oberseite abgrenzt. Die ersten drei Körperringe tragen drei Paar citronengelbe Füsse, alle hinteren sog. Haftfüsse sind mit Ausnahme der Haftfläche, welche einen weissen, gelbgerandeten Fleck bildet, grün. Die drei ersten Leibesringe mit den drei echten Fusspaaren tragen je oberseits der letzteren jederseits einen grossen sammetschwarzen Fleck, während die folgenden Ringe, von 4—11, einen ebensolchen strichförmiger Ausdehnung zeigen. Die Oeffnungen der Tracheen am 1. und 4.—11. Körperringe sind durch weisse, schwarz umrandete, elliptische Flecken gekennzeichnet. Jeder Leibesring trägt sechs Büschel längerer, weisser Haare, à 4—7 an der Zahl, die am ersten Ringe verlängert sind, und schliesst mit einer gelblichen Färbung ab. In der Jugend ist die Raupe auf dem Rücken sammetschwarz und gelblichgrün gebändert, Kopf gelbbraun; später mit weissen und grünlichen Längslinien mit schwarzen Punkten, Kopf gelb und durch weitere und letzte Häutung obige Farbe annehmend, aber kurz vor dem Verpuppen verändert ohne Häutung die Farbe oben in dunkelblaugrün. Beim Berühren richtet sie den Vorderkörper auf. Länge circa 5—7 cm, Breite 8 mm.

Puppe: Schwarzbraun, circa 3 cm lang. Die Verpuppung erfolgt in der Erde in einer einfachen Höhlung ohne Einspinnen.

Schmetterling: Augen gelbbraun bis schwarz; Fühler hellgelb, beim Männchen schwach gekämmt. Ein rothbrauner Saum schliesst auf dem Hinterkopfe und Thorax ein hellgelbes, nach hinten zu aschgraues Feld ein; dahinter ein graugelbes und rothbraunes Band; am Grunde der Flügel und am Hinterrande des Thorax ein weisser Anflug. Unterseite mit den Beinen schwarz bis aschgrau, nach hinten in hellgelb übergehend. Vorderflügel auf der Aussenhälfte ebenfalls hellgelb mit bleifarbenen Längslinien, Innenhälfte gelb, nach hinten und dem Rande zu röthlichgelb und dunkelbraun mit schieferfarbenem Anflug; Saum mit Augenfleckenzeichnung (meist 5—6). Hinterflügel vorne hellgelb nach hinten dunkelaschgrau, ebenso die Unter-

*) Diese Beschreibung der Raupe stimmt mit unserm Befunde schlecht überein, so dass, ist die Bestimmung des Schmetterlings richtig, woran nach einer Vergleichung der Angaben wohl nicht zu zweifeln ist, dabei ein Irrthum vorliegen muss.

seite der Flügel, vorne bei den Vorderflügeln auch am Vorderrande gelb, nach hinten zu die Hinterflügel mit schwach, die Vorderflügel mit stark braunem, schwach metallisch glänzendem Anflug; Saum bei beiden rothbraun gewellt. Die ersten Hinterleibsringe oben röthlichgelb, an den Seiten mit je einem schwarzen Flecke — die Flecken können zu einem schwarzen Seitenstreifen zusammentreten — unten fahlgelb wie der vordere Theil des Thoraxfleckes, vorletzter Ring oben mit schwarzem Band, letzterer mit stärker entwickelten Haaren, die beim Männchen ebenfalls fahlgelb, beim Weibchen um den After herum schwarz sind.

Eier: rund, gelblich.

Vorkommen: auf Zuckerrohr, Reis, Glaga.

Familie: *Noctuidae*, Eulen.

Gattung: *Leucania, Ochs.*

20. *Leucania Loreyi Dup. Hist. nat. des Lepidoptères de France. Tome IV, pag. 81, pl. 105, fig. 7. — Snellen, Vlinder van Nederland, Macrolep. pag. 403, Nr. 8*). Kop en thorax ongeteekend, gekleurd als de voorvleugels. Deze zyn naar achteren weinig verbreed, duidelyk gepunt, vuil stroogeel gekleurd, met eenkleurige aderen en voorrand. Zy zyn geteekend met lichte en donkere striemen in de cellen, zonder niervlek of dwaarslynen, met een zwart langsstreepje uit den wortel in de vouw en eene donkerbruine, in de vleugelpunt uitloopende streep op de middenader, die een circelrond wit stipje op de helft heeft. Deze streep loopt horizontaal tot halfweg oder 4 en buigt zich dan opwaarts om de vleugelpunt te bereiken. Franjelyn ongeteekend; franje grysachtig, flaauw donker gedeelt. Achtervleugels wit met paarsen en rooden weerschyn; de aderen vooral tegen den achterrand donker bestoven even als de franjelyn; de franje wit. Achterlyf ongeveer de helft langer dan de achtervleugels, geelgrys. Onderzyde vry glanzig, ongeteekend, de voorvleugels geelwit, de achtervleugels als boven. De buik heeft by den man eene pluim van zwarte haren aan de inplanting. Ik ken deze soort van Java en Celebes. Waarschynlyk komt zy ook wel op het vaste land van Indië voor, maar ik heb nog geene exemplaren van daar gezien. In Europa is Leuc. Loreyi, behalve in Nederland, volgens den zeer betrouwbaren Catalogus van Staudinger en Woche (Ed. 2, 1871), waargenommen in Zuid-Frankryk, Spanje, Sardinie; buiten dien op de Canarische eilanden en in Syrie. Ook heb ik exemplaren de in Italie, by Rome, zyn gevonden.*

Van de rups is mij niets bekend.

Raupe: spärlich behaart, grünlich, mit weisslichen, röthlichen, gelben und grauen Längslinien; variirt übrigens sehr in der Färbung des Leibes; Kopf gelb. Frisst die Blätter des Zuckerrohrs unregelmässig ab und verbirgt sich am Tage meist in den noch aufgerollten jungen Blättern, die sie besonders zu ihrer Nahrung wählt. Länge circa 4 cm.

Puppe: braun, circa 1,7 cm lang und 8 mm breit, in einem leichten Gespinnst in der Erde ruhend.

Schmetterling: Fühler einfach oben grau, unten braun bis schwarz; Rollzunge von $^1/_2$ Körperlänge; Augen dunkelschwarz, Körper grau bis lehmgelb; Vorderflügel gestreift bronceglänzend, mit je einem weissen Fleck in der Mitte und im hinteren Drittel mit einer Reihe (meist 6)bogig gestellter schwarzer Punkte, die sich gewöhnlich am Rande der Flügel wiederholen; Unterseite heller und mehr einfarbig, mit lebhaftem Glanze; Hinterflügel meist rein weiss oder dunkel umrandet und mit dunkelgezeichneten Adern, zart rosa bis bläulich schillernd und bis an die Leibesspitze reichend. Flügelspannung 3,7—4 cm. Körperlänge vom Kopf bis an den After 1,7 cm, bis an den Rand der Vorderflügel 2,1 cm.

Kommt als ziemlich häufiger Feind in den jungen Rohrpflanzungen vor.

21. *L. unipuncta, Haworth. Lep. Brit. p. 174, Nr. 37. — L. extranea, Guen. Noct. I, pag. 77, Nr. 104. — Stainton, Ent. Annual for 1860, pag. 130, Tafel Fig. 2.*

---

*) De beschryving van Duponchel kan ik nu niet vergelyken; om de verzending van den brief niet te lang optehouden, geef ik eene copie myner beschryving.

Schmetterling: 38—40 mm. Vorderflügel länglich mit deutlicher Spitze, ihre Farbe, wie jene von Kopf und Thorax, dürrschilffarbig, etwas grau bestäubt. Runde und Nierenmakel okergelb, nicht scharf, erstere mit grauem Kerne, unter der zweiten ein weisslicher Punkt. Dunkelgraue Punkte an der Stelle der Querlinien; die Flügelspitze von einem kurzen grauen Schatten getheilt und auch der Innenrand der Mittelzelle oft grau bestäubt. Hinterflügel grauweiss, etwas durchscheinend, der Hinterrand und die Rippen grau.

Raupe. Lebt wie die von L. Loreyi am Zuckerrohr; leider können wir jedoch von ihr noch von der Puppe keine Beschreibung geben, da wir diesen Rohrfeind im Glauben, dass jener vorlag, züchteten und uns eine Abweichung der Raupen nicht aufgefallen war.

Familie: *Geometridae.* Spanner.
Gattung: *Remigia.*

22. *R. frugalis, Fabr. Ent. Syst. III, 2, pag. 51, Nr. 138. — Guenée, Noct. VII, pag. 314. — Ph. Lycopodia Hübn., Zutr., Fig. 897, 898.*

Schmetterling: 40—42 mm. Oberseite gelblich aschgrau, die Vorderflügel mit einem wurzelwärts scharfbegrenzten, nach unten erweiterten, lehmbraunen Schattenstreif aus der Flügelspitze nach $^3/_5$ des Innenrandes und einer dem Hinterrande parallelen Reihe brauner Punkte dahinter. Runde Makel ein brauner Punkt, die Nierenmakel undeutlich; in Zelle 1b bisweilen ein brauner Längswisch. Hinterflügel etwas heller, der Hinterrand und eine gerade, nicht scharfe Querlinie davor dunkelgrau. Die Beine des Männchens stark flossenartig behaart.

Raupe: Ueber Stirn und Scheitel verläuft ein weisser Strich; jederseits davon ein braunes Band, das sich in je eine dunkle Rückenlinie fortsetzt. Körper durch eine Anzahl feiner Wellenlinien grau bis lehmgelb gezeichnet. Bei der eigenartigen Krümmung der Spannerraupen im Fortbewegen werden hier auf dem Rücken zwei schwarze Querlinien sichtbar. Länge circa 5 cm, Breite 5 mm.

Puppe: braun, weiss bereift. Länge 1,9 cm, Breite 5 mm. Im theilweise zusammengesponnenen Blatte.

Schmetterling: Fühler einfach fadenförmig; Augen braun; Vorderflügel beim Männchen grau-, beim Weibchen lehmgelb, in der ersten Hälfte am Innenrande ein nach hinten verbreiteter, nicht scharf begrenzter, schwarz resp. gelbbrauner Längsstreifen, am Grunde desselben auf der Innenseite je ein, wenigstens beim Männchen deutlicher schwarzer Fleck; von der äusseren Flügelspitze zieht durch die hintere Hälfte schräg nach vorn ein keilförmiges, braunes, nach hinten durch schwarze Punkte (Männchen), die sich strichförmig nach vorne fortsetzen können (Weibchen), geschlossenes, beim Weibchen deutlich weiss oder röthlichweiss bereiftes Band. Fransen etwas heller, glänzend; Unterseite der Vorderflügel, Hinterflügel oben und unten einfarbig, nach hinten zu etwas dunkler gelblich bis grauschwarz, glänzend (Männchen) oder heller mit deutlich vortretenden dunklen Nerven, matt oder schwach glänzend (Weibchen) und mit einem schwachen dunklen Streifen unterhalb des genannten Bandes. Thorax an der Bauchseite wollig aschgrau, Beine ebenso, lang glänzend behaart (Männchen) oder kurz graugelb; Hinterleib hellgelb; Thorax oben wie die Vorderflügel.

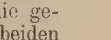
Familie: *Pyralidae.*
Gattung: *Cnaphalocrocis.*

23. *C. bifurcalis, Snell.*), Tydschr. v. Ent. 23 (1879), p. 219; id. 26 (1883), p. 136, Taf. 8, Fig. 5, 5a.*

18—20 mm. Oberseite grauweiss, gelblich glänzend, die Hinterflügel etwas weisslicher, der Vorderrand der Vorderflügel und der ganze Hinterrand breit grau bestäubt. Ein Doppelpunkt der Vorderflügel braungrau, drei gebogene Querlinien und eine gezahnte Wellenlinie dunkelgrau, zwei gerade convergirende Linien der Hinterflügel (die 2. gegabelt) ebenso, alle scharf und fein. Die Hinterrandlinie und eine über die Wurzel der grauweissen Fransen dunkelgrau. Vorderflügel beim Männchen ohne Auszeichnung.

Raupe: circa 2 cm lang und 1,5—2 mm breit; kurz behaart; mit verhältnissmässig breitem gelbem Kopfe. Körper gelblich weiss, durch den durchscheinenden

*) Heft I dieser Berichte S. 59, Zeile 1 v. o. irrthümlich als Sesamia albiciliata Sn. aufgeführt!

Darminhalt grünlich; jung nur auf den drei ersten echte Beine tragenden Körperringen, später auf allen mit schwarzen Punkten oder kleinen Kreisen, die auf dem 4.—11. Leibesring in typischer Weise wie nebenstehend auftreten 

Die Raupe ist sehr lebhaft, läuft vor und rückwärts mit gleicher Gewandheit und macht bei der Berührung lebhafte Sprünge. Sie spinnt, häufig zu mehreren (3—4), beisammen, die Oberseite der Zuckerrohrherzblätter zusammen, indem sie die Ränder mit feinen weissen Fäden heftet und lebt im Schutze der so gebildeten Höhlung, die Blattsubstanz zwischen den Blattnerven bis auf die Oberhaut der Blattunterseite zerstörend, so dass die erstere als weisses Häutchen wahrnehmbar wird. Auf Reis, Mais und Sorghum kommt die der verwandten Art C. jolinalis Led.*) vor, die jedoch vielleicht auch auf Zuckerrohr angetroffen wird und jene wahrscheinlich auch die genannten Pflanzen bewohnt. Auf Bambu lebt in ähnlicher Weise wie die beiden obigen Arten Botys coelesalis Walk.**).

Puppe: Die gelbbraune, 1 cm lange Puppe findet man hinter den zusammengesponnenen Blättern. Puppenzustand etwa 12 Tage.

Schmetterling: Mit vorstehenden Tastern; schwarzbraunen Augen, Oberseite der Vorder- und Hinterflügel gelblichweiss, mit dunklem Anflug; stark glänzend mit röthlichem Schimmer, nach dem Vorder- und Hinterrande zu dunkler und mit 5—6 dunklen, queren Wellenlinien; Unterseite der Flügel heller, Linien schwach; Flügelsaum gefranst, silberglänzend, der der Vorderflügel dunkel, der Hinterflügel weiss; Hinterleib oben gelblich, unten rein silberweiss mit seitlichen schwarzen Flecken und schwacher Afterquaste: Beine gelblich oder weiss wie die Unterseite der Flügel oder der Hinterleib, ebenfalls glänzend. Länge 1 resp. 1,2 cm, Flügelspannung 1,9 cm. Sitzt mit ausgebreiteten Flügeln und aufgerichtetem Hinterleib.

Die auf Java vorkommenden „Bohrer", die hierher und zur Familie Tortricidae gehören, sind ausführlicher in Heft I der Berichte behandelt.

c. Diptera, Zweiflügler, Fliegen.

Familie: ?

Gattung: ?

24. ?

Larve: röthlichgelb, wie Aphanisticus Krügeri Rits. an der Unterseite der Rohrblätter minirend, doch Gang nicht gewunden, sondern sich einfach erweiternd; unterscheidet sich von der genannten Käferlarve auch noch durch das Fehlen vorstehender brauner Kiefer und den mehr regelmässigen und walzenförmigen, doch auch etwas plattgedrückten, jedoch nicht tief eingeschnittenen Körper, so dass die Körperringe weniger deutlich sind.

Tonnenpüppchen: braun; 2,5 mm lang, 1 mm breit; an einem Ende mit einem nach aufwärts gerichteten Dornfortsatze.

Fliege: Beschreibung fehlt noch.

d. Rhynchota (Hemiptera), Schnabelkerfe.

a. R. Heteroptera. Wanzen, Ungleichflügler.

Familie: *Lygaeidae*, Langwanzen.

Gattung: *Colobathristes, Burm.*

25. *Colobathristes saccharicida*, Karsch, jav. walang kungkang.

---

*) *Wien. Ent. Monatsschrift VII, p. 384, Taf. 2, Fig. 13; Taf. 12, Fig. 7 (1863): 16—18 mm. Oberseite strohgelb, glänzend, der Vorderrand der Vorderflügel schmal, der Hinterrand breit, auch jener der Hinterflügel nach dem Analwinkel verschmälernd, sehr dunkelgrau; zwei feine, gerade, nach innen genäherte Querlinien der Vorderflügel und eine der Hinterflügel schwarzgrau. Vorder- und Hinterflügel mit schwarzem Mittelstrich. Der Vorderrand der Vorderflügel beim Männchen in der Mitte mit rauher Beschuppung.*

**) *Cat. 18, p. 401, u. Coll. Brit. Mus.: 25—27 mm. Thorax und Vorderflügel unrein blassstrohgelb, der Vorderrand schmal, der Hinterrand breit (nach unten etwas schmäler), das Geäder, ein Mittelstrich und Punkt sowie zwei Querlinien (die erste gewellt, schief; die zweite geschwungen, beide nach innen genähert) graubraun, alles mit violettem Glanze. Hinterflügel gelblichweiss, durchscheinend und glänzend, eine feine geschwungene Mittellinie und die obere Hälfte des Hinterrandes graubraun. Hinterleib gelbgrau. Palpen vorgestreckt, spitz, halb weiss und ockerbraun. Flügelform wie Botys flavalis W. V., der Körper etwas stärker.*

Larve: Die flügellose oder mit Flügelstumpfen versehene Larve ist zarter und unterscheidet sich bei oberflächlicher Betrachtung von dem fertigen Insect nur durch die lichtere Färbung des Körpers, besonders ist der Hinterleib, der dort gleichmässig roth oder rothbraun und nur hellgerandet ist, hier roth und grün gezeichnet.

Insect: Zur Kennzeichnung des fertigen Insects lassen wir die von Karsch*) unter „Eine Stelzenwanze als Zerstörerin des Zuckerrohrs" gegebene Beschreibung hier folgen:

„Herr Dr. W. Krüger sandte dem Herausgeber kürzlich von der Proefstation voor Suikerriet in West Java te Kagok — Tegal unter zahlreichen anderen dem Zuckerrohre schädlichen Insecten auch eine Stelzenwanze mit der Bemerkung zur Bestimmung ein: „javanisch Walang kungkang. Das fertige Insect sticht die Blätter des Zuckerrohrs an, die dadurch gelb werden und auch theils absterben. Kommt meist in Mengen vor und kann recht schädlich werden. Kommt auch auf Saccharum glaga und S. glonglong, zwei wilden Rohrarten auf Java, vor."

Die im Berliner Museum noch nicht vorhandene Wanze gehört zur Gattung Colobathristes Burm. (Stelzenläufer) und steht dem philippinischen C. pectoralis Stål am nächsten; da jedoch die vorliegenden Thiere einige Abweichungen von der Stalschen Beschreibung des mir in natura unbekannten philippinischen pectoralis zeigen, so benenne ich die javanischen Thiere Colobathristes saccharicida.

Die von Burmeister als Gattung der Coreiden (Randwanzen) mit drei südamerikanischen Species im Jahre 1835 (Handbuch der Entomologie, 2. Band, 1. Abtheilung, Seite 303 und 324—325) aufgestellte Gattung Colobathristes (zweites Fühlerglied länger als das erste, so lang als das dritte und kürzer als das vierte; Fühler leiblang; eine tiefe Querfurche des Vorderrückens; Decken ganz häutig; Beine dünn, lang; Hinterschenkel nicht verdickt) wurde später von Stål (Hemiptera insularum philippinarum, in Öfversigt af Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar, Arg. 27, 1870, pag. 664), um drei philippinische Arten bereichert, zu einer Unterfamilie Colobathristina erhoben und zu den Lygaeiden gebracht, sowie von demselben Autor (Enumeratio Hemipterorum 4. in Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar, Bandet 12, 1874, pag. 168) noch um eine südamerikanische Species vermehrt. Während bei den vier Arten der neuen Welt (chalcocephalus, mucronatus und nigriceps Burm., sowie burmeisteri Stal) der Hinterlappen des Vorderrückens nur um weniges länger ist als der Vorderlappen, haben die asiatischen Arten den Hinterlappen des Vorderrückens etwa doppelt so lang als den Vorderlappen desselben. Die drei beschriebenen Arten dieser Gruppe unterscheiden sich nun von C. saccharicida in folgender Weise:

1. Fühlerglieder und Schenkel aller Beine hell, am Ende dunkel; Fühler, Beine und Rüssel kurz; Vorderrücken nach vorn verschmälert . . . geniculatus Stal
1. 1. Fühler und Beine einfarbig; diese und der Rüssel länger; Seiten des Vorderrückens parallel;
2. Vorderrücken einfarbig gelb . . . . . pallidus Stål
2. 2. Vorderrücken mit schwarzem Vorderlappen und gelb glänzendem Hinterlappen;
3. Halbdecken kurz; Schildchendorn so lang als der Vorderlappen des Vorderrückens . . . . . pectoralis Stål
3. 3. Halbdecken beinahe bis zur Spitze des Hinterleibes reichend; Schildchendorn so lang als der Hinterlappen des Vorderrückens . . . . . saccharicida m.

Stål giebt für seinen C. pectoralis an (loc. cit. pag. 664), dass die Halbdecken kurz, bisweilen abgekürzt sind und kaum über das zweite Abdominalsegment hinausragen; bei C. saccharicida ragen die Halbdecken stets wenigstens bis zum Hinterrande des vierten (auf das verlängerte Segment folgenden) Hinterleibssegmentes, bei dem einen Geschlechte sogar über den Hinterrand des fünften Hinterleibssegmentes hinaus."

Ei: Das etwa 3mal so lang (2 mm) als breite, elliptische Ei ist braun. Wir fanden das Ei niemals auf Rohr, sondern kennen es nur, wie es durch gefangen gehaltene Weibchen abgelegt wurde; über den Ort der Eierablage ist uns daher nichts bekannt. Ob dies vielleicht im Boden geschieht?

Lebensweise und Vorkommen: Die oft in Massen vorkommende Wanze sticht die Blätter des Zuckerrohres an, die bei einiger Ausdehnung des Schadens gelb

*) „Entomologische Nachrichten", herausgegeben von Dr. F. Karsch. Jahrgang XIV (1888), Nr. 13, S. 205—207.

werden und wenn nicht direct, so doch früher absterben als unter normalen Verhältnissen. Der Schaden, der somit entsteht und bei trockenem Wetter vor allem sichtbar ist, ist nicht unerheblich. Neuerdings ist diese Stelzenwanze auch von Kobus in Ost-Java gefunden und wir fanden eine davon etwas abweichende Form oder Art auch auf Borneo (Sambas).

Familie: *Capsidae.*

Gattung: *Periscopus* Breddin.

26. *Periscopus mundulus* Breddin, nov. spec.

Larve: blutroth, in Uebergängen die Farbe der Wanze annehmend.

Fertiges Insect: Mit dunklem Kopf und Thorax, halbkugeligen Augen, gelblichweissen Beinen und Fühlerwurzeln, braun und röthlich geringeltem Hinterleib, der durch die hellen Flügel bedeckt wird, die etwa bis zur Leibesspitze reichen. Länge circa 3,5 mm.

Vorkommen: Lebt sowohl als Larve wie als fertiges Insect, besonders hinter den Blattscheiden verborgen, auf dem Rohr*).

„Periscopus Breddin, n. gen. Capsidarum.

Caput verticale, parvum, nitidum, a supero visum transversum, convexum, oculis sat magnis, postice suffultis, pronoti margine antico minime incumbentibus; caput a latere visum globosum infra vix proboscoideum, oculis obovatis, gula brevissima, fere verticali, clypeo lineari in frontem, fere in linea ficta serobes antennales conjungente, indistincte transeunte. Pronotum depressum, campanuliforme, angulis anticis omnino rotundatis, lateribus marginatis, callis anterioribus duobus indistinctis et fere in medio depressione transversali indistinctissima usque ad margines laterales extensa. Xyphus planiusculus, margine anteriore acetabulorum anticorum ad rimam acute bituberculato. Tibiae graciles, teretes, posticae setis fortioribus destitutae, tarsorum posticorum articulo basali brevi, articulo apicali illo longiore, gracili, aroliis nullis, unguiculis gracilibus, leviter curvatis, basi paullo dilatatis. Antennarum articulo secundo fortiusculo, tibiis crassiore, cylindrico. Rostrum coxas intermedias haud superans, articulo tertio et quarto depressiusculis, secundo latioribus, illis articulis simul sumptis hoc longioribus.

Periscopus mundulus Breddin, n. spec.

Caput laevissimum, pronotum et mesonotum magis opaca, hemelytra nuda (an post mortem detrita?), venter breviter densiusque luteopilosus. Corpus nigrum, ventre, mesostethio, metastethio fuscobrunneis vel brunneis; corio, articulo antennarum primo, rostro, apice sordida excepta, pedibus cum coxis, harum basi excepta, verticis duabus maculis minutis, rotundatis laete luteis. Membrana opaca. Hemelytra intra fascia lata longitudinali plus minus dilute fusca. Antennarum longarum articulo primo capitis a supero visi longitudinem fere acquante, articulo secundo primo fere triplo longiore, articulis duobus ultimis filiformibus simul sumptis distincte breviore.

Long. 3—3$^1/_4$ mm.

Java insula, in saccharo.

Grundfarbe des Thierchens ist ein glänzendes Schwarz, das auf dem Bauch und den beiden hinteren Brustsegmenten ins matte Bräunliche übergeht. Flügeldecken, Fühlerwurzel, Schnabel und Beine zeigen ein sauberes Gelb, das am Innenrand der Flügeldecken entlang meist von einem mehr oder weniger verwaschenen, dunkeln Längswisch verdeckt wird, so dass bei den dunkleren Exemplaren im Corium und in der Membran nur ein breiter Streifen längs des Vorderrandes sowie ein schmaler Längsstreif am Innenrande der Membran frei bleibt.“

β. R. Homoptera. Zirpen, Gleichflügler.

Familie: *Fulgoridae.*

Gattung: *Phenice*, Westw. (Derbe F.).

27. *Phenice maculosa* Westw.

*) Hier wie bei Dicranotropis vastatrix Br. und Eumetopina Krügeri Breddin lassen wir die Originalbeschreibungen von Breddin, dem wir die Bestimmung und Beschreibung dieser Thiere verdanken, cursiv folgen.

Insect: Kopf und Thorax graubraun; Hinterleib roth und braun geringelt; Beine und Augen weiss; Vorderflügel braun mit glashellen Flecken, doppelt so lang als die gleichmässig bräunlichen, durchsichtigen Hinterflügel, die etwa von Körperlänge sind und den Hinterleib etwas überragen. Körperlänge circa 4 mm.

Vorkommen: Sticht, mit aufgerichteten Flügeln sitzend, besonders die Unterseite der Blätter des Rohrs und einiger anderer Grasarten an.

Gattung: *Dicranotropis*, Fieb.

28. *D. vastatrix Breddin,* nov. spec.

Larve: gelblichweiss, graugefleckt und gestreift.

Fertiges Insect: dunkler gezeichnet, mit braungelb geringeltem Hinterleib; Vorderflügel den Hinterleib etwa um ein Drittel überragend, im letzten Drittel braungefleckt; Hinterflügel etwas kürzer, gleichmässig glashell. Körperlänge circa 5 mm.

Vorkommen: Auf Java sehr verbreitet; lebt verborgen hinter den Blattscheiden des Rohrs und sticht diese und den Blattnerv, worin auch die Eier abgelegt werden, an. Auch auf Sorghum. Aufgescheucht fliegt sie auf kurze Entfernung von Stengel zu Stengel.

„Dicranotropis vastatrix Breddin, nov. spec.

Pallide flavescens, corpus infra obscurius, dilute fusco-vel nigromaculatum; vertex a supero visus rectangularis, paullo longior quam latus; frons brevior quam in congenericis, duplo fere longior quam apice lata, clypeus subgracilis, carinatus fronte multo brevior; pronotum capite paullo brevius, carinis divergentibus tribus, praesertim media, fortioribus, laminatis; mesonotum carinis tribus rectis, parallelis, filiformibus; antennarum articulus secundus primo tertia fere parte longior, compressiusculus, indistincte triquetrus; tibia postica tarsis ad unum sumptis quinta parte longior; tegmina parallela, venis nodulis minutis nigris signatis; area apicali nervuris quinque, quarum tertia et quinta, haec basi, bifurcatae sunt.

Genera colore divergentia, mas obscurior.

Mascul.: long. corp. $3^1/_4$—$3^1/_2$ mm; corp. cum tegm. $4^1/_2$ mm.

Femin.: long. corp. $4^1/_2$ mm; corp. cum tegm. $5^1/_2$—$5^3/_4$ mm.

Habitat in Java insula in saccharo.

Oben bleichgelb, unten dunkler, schwärzlich gefleckt; Stirn und Clypeus rostbraun, Fühlerwurzel oben und äusserste Schnabelspitze schwarz; Schienen der Vorder- und Mittelbeine mit zwei braunen Ringen, der obere oft undeutlich.

Dunkle Exemplare (Männchen):

Bleich bräunlichgelb, Vorder- und Mittelrücken zwischen den Kielen mit zwei breiten, schwärzlichen Längsbinden, die oft in der Mitte verfliessen und nur die Spitze des Schildchens frei lassen. Oberflügel im Basalfeld mit einem schwärzlichen, verwaschenen Längswisch in der Mitte, das Apicalfeld ist schwarz und zeigt in jeder Apicalzelle, ausser in der mittleren, nahe dem Rande je einen rundlichen, bleich bräunlichgelben Fleck; Unterseite des Körpers schwarzbraun, Ränder der Bruststücke und der Bauchsegmente mehr oder weniger breit gelbgerandet; Stirn oben oft schwärzlich angelaufen, nicht selten zeigen sich regelmässig gestellte kleine rundliche, helle Flecke darauf.

Helle Exemplare (Weibchen):

Mittelbinden des Vorder- und Mittelrückens verwaschen; Oberflügel bleich bräunlichgelb, nur mit sechs unregelmässig geformten Randflecken auf dem Ende der Apicalnerven, von denen die beiden mittleren zusammenfliessen. Unterseite des Körpers gelbbraun mit einigen schwärzlichen Flecken auf den Bruststücken, besonders der Hinterbrust, sowie einigen undeutlichen Wischen am Bauch und an den Seiten der Legscheide.

Gattung: *Eumetopina* Breddin.

29. *Eumetopina Krügeri* Breddin, nov. spec.

Larve: Weiss mit dunklen Beinen und röthlichen Augen.

Fertiges Insect: Körper braun und weiss gefleckt oder geringelt; Vorderflügel gleichmässig braun, etwa von Hinterleibslänge; Hinterflügel heller und etwas kürzer.

Vorkommen: Lebt wie die vorige, doch ist sie nur von vereinzelten Stellen auf Java (Semarang) und Borneo (Sambas) bis jetzt bekannt.

„Eumetopina Breddin, n. gen. Delphacinorum.

Caput cum oculis pronoti latitudine postica vix angustius, vertice haud porrecto et oculos perpaullo superante, transverso, oculo singulo distinctissime latiore, antice leviter rotundato, cellulis duabus quinquangularibus, quae duas carinas breves ad marginem verticis anticum, teretem, emittunt. Frons lata, latior quam longa, carinis lateralibus arcuatis, carina media unica, tenuissima, infra evanescente; clypeus carina destitutus, cum fronte leviter convexus. Antennarum articulus primus articuli secundi dimidio paullo longior. Pronotum trapezoideum, postice angulatim emarginatum, tricarinatum, carinis lateralibus divergentibus, postice abbreviatis, mesonoti carinis tribus postice leviter divergentibus. Tegminum area basalis sectoribus tribus, quorum posterior distincte ante sectorem anteriorem furcatus est, cellula igitur angusta inter ramos sectoris posterioris posita duplo longior quam ea inter ramos sectoris anterioris.

Eumetopina Krügeri Breddin, n. spec.

Corpus angustiusculum, fere parallelum, supra brunnescente-nigrum, subtus sordide brunneum, femora subtus et clypeus apicem versus dilutiora. Fronte, margine superiore excepto, genis, margine postico lato prothoracis, pedum posticorum spina mobili spinulisque, antennarum articulo secundo infra albis. Margo posticus depressus depressionesque mediae canaliformes segmentorum ventris et pectus flavo-albescentia; coxis anticis et intermediis, parteque postica mesostethii sordide brunneis.

Long. $3^1/_4$—$3^1/_2$ mm.

Java, in saccharo.

Die schwärzliche Färbung der Oberseite, der breite, weisse Hinterrand des Vorderrückens und die breite weissliche Stirn machen das Thierchen sehr leicht kenntlich. Der Scheitel ist kaum $^2/_3$ so lang als breit, seine Kiele sind ähnlich angeordnet wie bei Delphax, dünn, die von ihnen umschlossenen Felder kaum vertieft. Längs des flach bogenförmigen Vorderrandes des Kopfes bildet eine sehr stumpfe Kante und davor, schon auf der Unterseite des Kopfes, jederseits eine seichte Furche die Scheide zwischen Scheitel und Stirn. Diese etwa $^1/_6$ breiter als lang, mit gebogenen Seitenkielen sich zum Clypeus etwas verengend. Analsegment des Männchens von unten zungenförmig, Seiten etwa bis zur Mitte geradlinig divergent, dann zugerundet; hinten mit fünf aufgesetzten Spitzchen, die von kurzen, steifen Härchen fast verdeckt sind.“

γ. R. Phytophthires. Pflanzenläuse.

Familie: *Aphidae.* Blattläuse.

Mehrere Arten dieser Familie kommen auf Java schädigend auf dem Zuckerrohr vor, doch gelang es uns nicht, Jemand für die Bearbeitung derselben zu finden, dasselbe gilt für die Familie *Coccidae*, daher folgen hier wie dort nur einige kurze Angaben über die wichtigsten und häufigsten Rohrfeinde dieser Abtheilungen der Insecten.

Gattung: *Icerya* ?

30. *I. sacchari* Signoret.

Vorkommen: Tritt in dicht gedrängten Haufen auf der Unterseite der Rohrblätter auf und giebt durch das Herabtröpfeln einer süssen, klebrigen Flüssigkeit Veranlassung zum Entstehen eines Russthaues auf der Oberseite darunter befindlicher Blätter.

Larve: Besonders im ausgewachsenen Zustande mit einem lockeren, hinfälligen, schneeweissen Puder bedeckt, so dass Form und Grösse derselben vollständig verdeckt werden.

Fertiges Insect. Das geflügelte, fertige Insect findet sich vereinzelt zwischen den dichten Kolonien der Larven.

Schaden: Der directe Schaden sowie derjenige, der indirect durch das Auftreten des Russthaues entsteht, ist nicht unbedeutend. Die Blätter bleiben schmal, die Stengel dünn, ja sterben endlich gänzlich ab. Als Mittel gegen diesen Rohrfeind sind dieselben als bei den Stengelmilben (s. d.) empfohlen und angewandt worden.

31. *Pulvinaria gasteralpha* Signoret ?

Eine weiss bestäubte, fleischrothe, deutlich geringelte Larve, die jedenfalls hierher gehört, wovon uns jedoch das fertige Insect nicht bekannt ist, lebt am Rohrstengel hinter den Blattscheiden, besonders in der Nähe der Knoten und an den unter der Erde befindlichen Theilen des Rohrs. Länge circa 5—6 mm. Scheint von Java nach Australien importirt zu sein*).

Familie: *Coccidae.* Schildläuse.

Von den beiden uns auf Java bekannt gewordenen Schildlausarten am Rohr ist weitaus am häufigsten.

32. Die weisse Rohrschildlaus. Schild weiss, fast rund, muschelartig, etwa 3 mm im Durchmesser. Bedeckt oft krustenartig ganze Theile des Rohrstengels und wird bei massenhaftem Auftreten dem Rohr, welches dann selbst absterbt, sehr verderblich. Tritt auch auf den Blattscheiden, vereinzelt oder selten reichlicher (Sacch. edule) auch auf den Blättern auf.

33. Die braune Rohrschildlaus trafen wir seltener an. Schild braun, oval, etwa 7,5 mm lang und 3,5 mm breit.

e. Orthoptera. Geradflügler, Schrecken.

α. O. genuina. Eigentliche Geradflügler.

Hierher verschiedene, nicht näher bearbeitete Laubheuschrecken und auch wohl eine Gryllotalpaart; die hierher gehörigen Physopoden sind Berichte I, S. 103 u. f. bereits ausführlicher behandelt.

β. Pseudoneuroptera. Bolde.

Familie: *Termitidae.*

Gattung: *Termes.*

34. *T. (gilvus Jagor?) mal. rajap* (ungeflügelte), *larong* (geflüg. Individuen).

Schaden: Von den zwei uns auf Java bekannt gewordenen Termitenarten haben wir nur eine, die grössere, am Rohr beobachtet. Ihr Schaden erstreckt sich auf das Zerfressen resp. Aushöhlen der ausgelegten Stecklinge und der Stengel, hauptsächlich soweit diese sich in der Erde befinden. Termiten schaden den Anpflanzungen besonders in der Nähe der Dörfer und den langsam entkeimenden Stecklingen, z. B. bei schlechtem Wetter oder vor allem aber solchen von älteren Rohrtheilen.

---

2. Die Stengelkrankheit des Rohrs durch Milben.

Da über diese auch auf Java häufige Erscheinung am Zuckerrohr vielfach Anfragen einliefen, man dieselbe auch wohl mit andern Rohrkrankheiten verwechselt hat, geben wir das uns darüber bekannt gewordene hier, verbunden mit einer Zeichnung (Pl. IV, Fig. 3**), wieder. Ueber diese Krankheit hat man aus den verschiedensten rohrbauenden Ländern***) berichtet und gehört dieselbe zu den allgemein verbreiteten Rohrkrankheiten. Wenn nun auch der Schaden, durch dieselbe verursacht, hier-

*) Report on the progress and condition of the Royal Gardens at Kew during the year 1877. Die dem zweiten Rapport von Bancroft für die weisse Laus beigegebene Zeichnung passt ganz für diese Larve, nicht für die vorige, auf Java „weisse Laus" genannte Art, die nur auf Blättern vorkommt.

**) Siehe S. 248, Note 2.

***) S. 68, Berichte I.

orts kein augenfälliger ist, ja da fast jeder Rohrstengel auf Java von diesem Parasiten heimgesucht wird, ein kaum zu schätzender, so glauben wir doch, dass derselbe besonders auf die Qualität des Rohrs nicht unbedeutend sein kann, und dass man vom Standpunkte der rationellen Rohrkultur Maassregeln zur Bekämpfung dieses Feindes nehmen sollte. Nach Bovell soll sogar der Zuckerertrag auf $^1/_3$ zurückgehen. Ist also der Schaden, den diese Thiere am Rohr verursachen, keineswegs ein geringer, wenigstens nach unserm Dafürhalten besonders in Bezug auf die Qualität, dennoch glauben wir kaum, dass derselbe so gross ist, wie aus vielen Zuckerrohr bauenden Ländern, z. B. Australien, berichtet wird, sondern sind vielmehr geneigt anzunehmen, dass man denselben auf Kosten anderer Krankheiten überschätzte. Auf Java, wie erwähnt, kommt dieser Feind sehr allgemein vor, besonders massenhaft an feuchten Oertlichkeiten z. B. im Gebirge, dennoch haben wir an solchem Rohr Erscheinungen, wie sie von anderswo angegeben werden, nicht wahrgenommen. Die auf Java vorkommenden Rohrmilben sind, soweit uns bekannt, nicht näher untersucht worden, in andern Ländern fand man mehrere Arten als Rohrschädiger, ob jedoch auch dort diese Untersuchungen abgeschlossen sind, ist fraglich, doch wahrscheinlich erscheint es uns, dass die Hauptart und die dadurch am Rohr hervorgerufene Krankheit dieselbe ist wie hierorts. Wir haben sie daher früher in der gegebenen Uebersicht unter Tyroglyphus longior erwähnt. A. D. Michael fand auf eingesandtem Rohr von Barbados 5 Milbenarten, darunter 3, nämlich eine Damaeus oder Notaspis und 2 Tarsonymus, welche als Rohrfeinde bezeichnet werden. Eine Tarsonymus, wohl der Hauptschädiger, nennt er T. Bancrofti. Diese kommt seiner Ansicht nach auch in Queensland vor, wovon Bancroft*) Tafel III eine Zeichnung giebt. In dem Kew-rapport 1877 und 1878 werden die Resultate der Untersuchungen über diese Krankheit zusammengestellt und wird die Ursache, der vermuthlich auch im Malayischen Archipel, auf Mauritius, den Gesellschaftsinseln und Bahia vorkommenden Krankheit als durch Milben veranlasst festgestellt. Lachlan bezeichnet die Milbe als eine Tyroglyphusart.

Erscheinungen am Rohrstengel durch diese Krankheit. Die von Milben ergriffenen Stellen des Rohrstengels werden nicht roth oder falls dieselben schon rothgefärbt waren, verlieren sie ihre rothe Farbe und erscheinen anfangs grün oder grüngelb, eine Farbe, welche durch den Einfluss des Lichtes später in Gelb übergeht. Obgleich nun solche Veränderungen bei der Milbenkrankheit am Stengel stets eintreten, können wir keineswegs die Auffassung von Soltwedel**) theilen, dass solche Entfärbungen des Rohrstengels (Verlust von Anthocyan und Chlorophyll) nur als Folgen von Milben aufzufassen sind, sondern wir sind überzeugt, dass sie auch beim Reifungsprocess des Rohrs ohne erstere auftreten. Die von Milben befallenen Stengeltheile zeigen sodann rothbraune Krusten, aus gallenartigen Auswüchsen, mit Excrementen

*) S. Note 1, Seite 114, Berichte Heft I.
**) Mededeelingen etc. Maart 1886, S. 9.

und Eierschalen dazwischen, bestehend, und neben diesen nimmt man bei genauer Besichtigung auch die farblosen Milben und frischen Eier wahr.

Mittel zur Bekämpfung. Bancroft wandte verdünnte Karbolsäure mit Erfolg an (1 Pfund auf 100 Gallon Wasser), worin er die von Blattscheiden befreiten Stecklinge 24 Stunden liess. Das Bad ist warm anzuwenden, so dass man die Hand eben darin halten kann. Ferner empfiehlt derselbe Kalkmilch (2 Pfund frisch gelöschten Kalk auf 1 Gallon Wasser), worin die Stecklinge 6 Stunden verbleiben und darauf 1 Tag in der Sonne getrocknet werden. Weiter ist noch empfohlen worden Schwefelpulver, Seife und Wasser.

Will man eine Anpflanzung säubern, so muss die Behandlung mehrmals — etwa alle 14 Tage — wiederholt werden. Ein guter Pulverisateur möchte zum Vertheilen am besten geeignet sein. Indem man so die Stecklinge und das Rohr von einem Theil einer Anpflanzung behandelt, wäre beim Erfolg auch der Schaden durch Milben am Rohr sowohl qualitativ als quantitativ und somit der Nutzen der Bekämpfung derselben festzustellen.

D. Pflanzliche Parasiten des Zuckerrohrs.

a. Blattscheidenkrankheiten.

Wie bei einer Reihe von Rohrkrankheiten, so treten besonders bei den Blattscheidenkrankheiten Rothfärbungen auf. Dieser krankhaften „Röthe" der Blattscheiden begegnet man in mehreren Formen, hier kommen zunächst besonders zwei entsprechend einer doppelten Ursache in Betracht.

1. Die Rothfleckenkrankheit der Blattscheiden durch Cercospora vaginae m.

(Pl. I, Fig. 1bb*) und Taf. I, Fig. 1—3.)

ist eine auf Java, soweit unsere Erfahrungen reichen, allgemein verbreitete Pilzkrankheit der Blattscheiden des Zuckerrohrs, die bald mehr bald weniger im Allgemeinen jedoch überall ziemlich stark auftritt. Wir haben sie auch wohl als die „Hungerfarbe" des Rohrs bezeichnen hören, doch beruht diese Bezeichnung wohl auf einem Irrthum und einer Verwechselung mit einer andern Erscheinung. Vor allem nämlich bei trockenem Wetter oder auf leichteren und armen Bodenarten haben die rothen Rohrvarietäten, besonders das Cheribonrohr, eine gleichmässig dunkelkirschroth gefärbte Blattscheide an den dem Licht ausgesetzten Theilen, die keineswegs krankhafter Natur ist. Diese Rothfärbung durch

*) Leider können vier hierzu gehörige kolorirte Tafeln, die auf unsere Anregung und unter unserer Leitung von dem inzwischen verstorbenen Mr. Th. Lucassen angefertigt wurden, hier nicht wiedergegeben werden. Sie sind jedoch kürzlich im „Archief voor de Java-Suikerindustrie" (1894, Aflevering 23), wenn auch in nicht ganz getreuer Wiedergabe, erschienen, und werden wir daher hier unter der dort gegebenen Bezeichnung (Pl. I—IV) darauf verweisen.

Auftreten von Anthocyan in der Blattscheide kommt, wie auch unsere Zeichnung erkennen lässt, häufig mit einer krankhaften „Röthe“ zusammen vor, wodurch jedoch die Eigenartigkeit der in Frage stehenden, sowie die der andern Blattscheidenkrankheiten nicht verdeckt wird, da sie sich gegenüber jener durch ihre meist zinnober- und blutrothe Farbe scharf begrenzen.

Art der Krankheit. Die obige Krankheit zeichnet sich durch hellrothe, mehr oder weniger runde, sich circulär ausbreitende Flecken aus, die allmählich in der Mitte eine schwarze russartige Farbe bekommen und später vom Centrum aus, was dabei missfarbig wird, abzusterben beginnen. Gehen diese Flecken bis zur Ansatzstelle der Blattscheiden, so lösen sich an dieser Stelle die Blattscheiden leichter ab, weil durch Absterben des Gewebes ihre Verbindung mit dem Stengel gelockert ist. Dort wo mehrere Blattscheiden sich decken, schreitet die Krankheit von aussen nach innen fort, ergreift aber den Stengel selbst nicht.

Ursache der Krankheit. Hat man eine kranke Blattscheide entfernt, so sieht man nun besonders an der Innenseite derselben die Ausdehnung der Krankheit deutlich, was jedoch auch an der Aussenseite mehr der Fall ist, wenn man den wachsartigen Ueberzug durch Reiben entfernt und findet an den dunklen Flecken, sowohl aussen als innen schon dem unbewaffneten Auge erkennbar, einen russartigen Anflug, der sich unter dem Mikroskop als die sporenerzeugenden Fruchtträger des die Blattscheide heimsuchenden Pilzes erweist. Der Pilz ist nahe verwandt den Pilzen der Rothfleckenkrankheit der Rohrblätter, der auf Java häufigen Rothfleckenkrankheit der Blätter der Sorghumarten, besonders auf Sorghum vulgare (gondem), und einer Blattkrankheit von Saccharum Soltwedeli Kobus. Das verschlungene die Fruchtträger bildende Mycelium ist wie jene, die an ihren höckerigen Enden die farblosen Sporen erzeugen, braun. Die Sporen sind meist zwei- oder doch wenigzellig und dimorph; nämlich die der Aussenseite unterscheiden sich in den meisten Exemplaren von denen der Innenseite der Blattscheide durch ihre gestreckte und gekrümmte Form. Sie sind 19,6—42,0 M. 25,2 μ lang und 7,0 μ breit*). Die Sporen keimen auf feuchter Unterlage äusserst schnell, schon nach wenigen Stunden (2). Die Keimung erfolgt meist direkt an den beiden Enden der Spore (Scheitel) oder doch nur wenig unterhalb derselben (Basis). Die durchsichtigen Keimschläuche strecken sich schnell und wachsen dadurch zu langen (unverzweigten?) Fäden aus; nur an der Basis des Keimschlauches sahen wir häufig weitere secundäre Schläuche entstehen.

Man könnte geneigt sein diese Art wegen der Variabilität ihrer Sporen nur als eine Form von C. Köpkei m. anzusehen, dagegen spricht jedoch das Vorkommen beider Arten in beständiger Sporenform auf den Blättern von Saccharum edule Hasskarl (Pl. III, Fig. 2a u. b), wo diese rothe jene mehr geschlossene braunrothe dunkelcentrirte Flecken erzeugt. Auch ist der Unterschied der Sporen kein so unbedeutender als es scheinen mag, die von C. Köpkei sind fast immer gerade, gedrungen

*) Nach Messungen an Trockenpräparaten.

und durch ihren Inhalt von denen der C. vaginae, die zur grössten Hälfte meist gekrümmt sind und einen gleichmässig feinkörnigen Inhalt zeigen, unterschieden.

Vorkommen. Die Krankheit wurde von uns nicht allein auf allen uns bekannt gewordenen Rohrvarietäten auf Java oder auf den aus dem Archipel, Australien etc. uns zugesandten gefunden, sondern auch auf S. spontaneum L. (Glaga), tebu kassor. S. spec.?, Sacch. edule Hassk.*); bei der letzteren Art, wie schon hervorgehoben, auch in Form grösserer oder kleinerer gelbbrauner Flecken auf den Blättern.

Bekämpfung. Zur Bekämpfung dieser wie ähnlicher Blatt- und Blattscheidenkrankheiten wird es sich besonders empfehlen die trockenen Ernterückstände zu verbrennen, um die Sporen zu vernichten, ferner aber auch die trockene Blattmasse aus den Anpflanzungen zu entfernen (Trassen), da sich die Sporenbildung wahrscheinlich noch auf den absterbenden Blattscheiden fortsetzt, dieser Vermehrung durch Verbrennung zuvor zu kommen.

Anhang. Wie hervorgehoben, kommt hierorts auf den Blättern der Sorghumarten, S. vulgare und S. saccharatum eine ähnliche „Röthe" als beim Zuckerrohr vor, welche auch durch eine verwandte Pilzform, die man als C. Sorghii bezeichnen kann, verursacht wird. Sporen grösser, gekrümmt und am Scheitelende feiner ausgezogen, also gestreckter, meist vielzellig (Tafel I, Fig. 4). Keimung wie bei der vorigen Art. Sporenträger in Büscheln, aufrecht, zahlreicher als bei C. Köpkei, lichtgelb bis braun, septirt, wie bei C. Köpkei eigenthümlich höckerig, doch mehr hin und hergebogen. Erzeugt auf den betreffenden Blättern unregelmässige, meist längliche, ziegelrothe Flecken, die ineinanderfliessen und so häufig die ganze Blattspreite bedecken. In der Mitte der ergriffenen Stellen findet man bei älteren Flecken einen grauen Anflug, die Fruchtträger mit den Sporen. Die kranken Blätter sterben nach und nach ab. Ob durch diese Form auch die bei Sorghum vorkommende Rothfleckenkrankheit der Blattscheiden hervorgerufen wird oder ob die diese Krankheit hervorrufende Pilzart wie beim Zuckerrohr von der auf dem Blatt vorkommenden specifisch verschieden ist, haben wir nicht weiter verfolgt.

Die verwandte Form auf Blättern von S. Soltwedeli Kobus, lichte Zonen mit gelblichbraunen Verfärbungen (Pl. III, Fig. 4) erzeugend, findet man Tafel I, Fig. 5 abgebildet.

Gleich erwähnt sei hier sodann, dass man auf den genannten Sorghumarten (häufig in Gemeinschaft mit der vorigen Krankheit) jedoch im Allgemeinen etwas seltener aber stets begleitet von rothumsäumten, trockenen, augenförmigen Flecken (ob Fusicladium Sorghi Passer?), ähnlich den Ringflecken der Zuckerrohrblätter, eine Sphaeria findet. Sie stellt auf beiden Blattseiten sichtbare, unregelmässige punkt- und strich-

*) In A. H. Bisschop-Grevelink Seite 833 findet man die Blattscheiden von Sacch. edule als „bleek groen, rood gevlekt" (entsprechend der Diagnose von Hasskarl: pallide virides, rubro-maculatae) beschrieben, das letztere bezieht sich wahrscheinlich auf obige Krankheit, da eine natürliche, gleichmässig schwach röthliche, niemals fleckige Färbung der Blattscheiden durch Anthocyan hier selten ist.

förmige, schwarze glänzende Flecken dar. Die runden Perithecien enthalten achtzellige Sporenschläuche, deren verhältnissmässig grosse Sporen rund oder oval sind und einen grobkörnigen Inhalt haben, der bei den Sporen letzterer Art sich an den beiden Enden zu je einem Klumpen vereinigt, ohne dass jedoch die Spore Zweitheilung erkennen lässt. Die Sporen liegen in den Schläuchen ein- oder undeutlich zweireihig. Ob dieser Pilz mit Phyllachora graminis Fuckel (Sphaeria graminis Pers., Dothidea graminis Fr.) oder dem Blattschorf des Zuckerrohrs übereinstimmt, muss eingehenden Untersuchungen vorbehalten werden. Aus der Beschaffenheit des Pilzes sind wir geneigt dieses anzunehmen, doch haben wir weder im Garten der Versuchsstation, wo neben krankem Sorghum verschiedene Rohrvarietäten cultivirt werden, noch im hiesigen Bezirk, wo genannte Sorghumkrankheit durchaus nicht selten ist, eine Uebertragung wahrnehmen können, wie denn überhaupt der Blattschorf des Zuckerrohrs hier bis jetzt nicht vorkommt (siehe nachstehend).

2. Die Rothfäule der Blattscheiden und des Stengels beim Zuckerrohr.

(Pl. I, Fig. 2 u. 3.)

Wir haben es hier in erster Linie mit einem Sclerotien bildenden Pilz der Blattscheide des Rohrs zu thun, der aber auch nicht selten mehr oder weniger auf den Stengel übergreift.

Krankheitserscheinung. Diese zweite Form der Blattscheidenröthe kennzeichnet sich von der vorhergehenden dadurch, dass der befallene Theil der Blattscheiden eine meist gleichmässige weniger scharf begrenzte Röthe besitzt, die gewöhnlich die ganze Breite der Blattscheiden von der Basis an ergreift. Indem der Parasit auch auf den Rohrstengel übergreift und zwar besonders oberhalb und unterhalb der Knotenstelle geht die Blattscheidenkrankheit mit einer Stengelkrankheit gepaart. Die Folgen des Angriffes des in Frage stehenden Parasiten sind das Auftreten einer schön rothen Färbung, ein schnelles Absterben der ergriffenen Theile der Blattscheiden und des Stengels, wobei die Gefässstränge durch vollständige Zerstörung des sie verbindenden Parenchyms gelockert und blossgelegt werden und die Rindenparthie des Stengels sich häufig abhebt. Die Zersetzung ist mehr oder weniger jauchig.

Ursache der Krankheit. Diese ist ebenfalls in dem Auftreten eines pflanzlichen Organismus zu finden. Nämlich auf und in den befallenen Theilen und besonders zwischen den sich deckenden Blattscheiden findet man reichlich ein schleimig-schlüpfriges Pilzmycelium, das auf und zwischen den befallenen Pflanzentheilen, wo Raum dafür vorhanden ist, reichlich runde zuerst weisse, später lichtgelb bis braun werdende Dauermycelien in Grösse von Mohnsamen bildet. Wo zwei oder mehrere dieser Körperchen dicht nebeneinander ihre Entwickelung beginnen, vereinigen sie sich häufig zu einem unregelmässigen Gebilde, doch ist dies weniger häufig der Fall als bei den Dauermycelien der Sclerotienkrankheit der Rohrblätter (djamur upas). Hier jedoch wie dort wird eine wie es scheint ölige Flüssigkeit, da sie sich nicht leicht mit

Wasser mischt, ausgeschieden, welche in Form von Tröpfchen auf der Oberfläche hervortritt*). Der ganze Entwickelungsgang dieser Fruchtkörper verläuft äusserst rasch, in 2—3 Tagen von Anfang bis zu Ende und ist die Reife erreicht, so haften die Gebilde der Fläche ihrer Entstehung nur lose an und fallen leicht zu Boden. Die so gebildeten Sclerotien können einen längeren Ruhezustand durchmachen und sind dadurch jedenfalls dazu bestimmt, den Pilz der trockenen Jahreszeit resp. Zeiten ungünstiger Ernährungsbedingungen überdauern zu lassen. Wiederholt nahmen wir wahr, dass die in Frage stehenden Dauermycelien auf feuchter Unterlage selbst nach monatelangem Ruhen wieder zu Mycelien auswachsen, die, falls sie keinen geschickten Nährboden finden, z. B. wenn sie auf feuchtem Sand liegen, baldigst wiederum wenn auch kleinere Dauermycelien bilden. Sporenbildung nahmen wir am primären Mycelium nicht wahr, ebensowenig wie an den Dauermycelien bis jetzt Fruktification gefunden wurde, wenn wir von einer zweifelhaften botrytisartigen Conidienträgerbildung absehen. Es scheint daher, dass wir es in dem bewussten Dauermycelium nur mit einem transitorischen Ruhezustand, also nur einem sclerotienartigen Gebilde, des wahrscheinlich selten fruktificirenden Pilzes zu thun haben. Weitere Untersuchungen müssen darüber Aufklärung geben.

Vorkommen. Das Auftreten dieser Krankheit ist ziemlich, wenn auch nicht in dem Maasse, allgemein, wie das der vorigen. Sie kann unter Umständen und besonders in serehkranken Feldern stark auftreten und da durch sie auch häufig der Stengel in Mitleidenschaft gezogen wird, so ist der durch sie hervorgerufene Schaden ziemlich beträchtlich. Der Angriff des Pilzes, der besonders stark während der nassen Jahreszeit erfolgt, ist meist auf die unteren über und in dem Boden sich befindenden Internodien und Blattscheiden beschränkt, seltener und am wenigsten bei trockenem Wetter findet man ihn höher hinauf. Er tritt auf allen uns bekannten Rohrsorten und Arten auf; auch die Blattscheiden der Sorghumarten bergen denselben oder einen nahe verwandten Pilz**).

Bekämpfung. Da Feuchtigkeit die Entwickelung dieser Krankheit besonders zu begünstigen scheint und dieselbe andererseits vom Boden aus von Blattscheide zu Blattscheide vor sich geht, so ist durch ein sorgfältiges Wegnehmen und Vernichten der befallenen Blattscheide einerseits das Uebergreifen auf den Stengel zu beschränken, andererseits die Ausbreitung der Krankheit überhaupt. Ebenso wird es sich wie im vorigen Falle empfehlen, die befallenen Pflanzentheile und die Ernterückstände zu verbrennen, um den Pilz und besonders die Dauermycelien zu zerstören, resp. weitere Neubildung der letzteren zu ver-

*) Auch schon an dem Mycelium reichlich vorhanden.

**) Im Tangerang'schen und auf Borneo (Sambas) fanden wir eine im Aeusseren der obigen ähnliche Krankheit, nur die Dauermycelien waren bedeutend grösser — erbsengross und unregelmässig. Sie bleiben auch im Allgemeinen lichter gefärbt und finden sich auch ziemlich zahlreich in der Erde in der Umgebung der Nährpflanze. Nähere Untersuchungen konnten wir darüber nicht einleiten, da uns nur Spiritusmaterial zur Verfügung steht.

hindern. Auch auf das in anderer Hinsicht so empfehlenswerthe Wegnehmen der unteren Blätter mit den daran befindlichen Blattscheiden vor dem Anerden kann bei Feldern, die an dieser Krankheit leiden, nicht genug aufmerksam gemacht werden.

Bemerkung zur Blattscheidenröthe. Wie auf dem Blattnerven, so entstehen endlich auch auf der Blattscheide durch den Stich von Cycaden (s. d.) rothe Flecken (Pl. I, Fig. 1 c). Die Flecken dieser Art sind jedoch an Ausdehnung gering und länglich, einfach roth, in deren Mitte man den Stich der Insekten als weissen Punkt meist leicht, besonders auf dem Blattnerven, wahrnehmen kann.

b. Blattkrankheiten des Zuckerrohrs.

3. Die Ringfleckenkrankheit der Rohrblätter.

(Pl. II, Fig. 2 und Tafel II, Fig. 2—4.)

Art der Krankheit. Mit dem obigen Namen bezeichnen wir eine Krankheit der Rohrblätter, die im vorgeschrittenen Stadium sich durch ovale, in der Mitte trockne und helle, roth bis braun gerandete, an der Ober- und Unterseite sichtbare Flecken von etwa 3 mm Durchmesser und 7—9 mm Länge auszeichnet. Verfolgt man die Entstehung dieser Flecken, so findet man, dass sich dieselben zuerst und zwar in der ganzen späteren Ausdehnung als dunkel missfarbige Stellen in der Blattspreite zu erkennen geben, die bei durchfallendem Lichte gelblichschwarz umrandet erscheinen. Allmählich wird der Rand dunkler, das Centrum roth oder braun und darauf durch Verbleichen und Auswaschen strohgelb-weiss. Die Grösse der Flecken ist der Hauptsache nach von der Grösse der ursprünglichen Anlage abhängig, eine nennenswerthe Ausdehnung findet im Allgemeinen nicht statt, nur kommt es besonders bei stark ergriffenen Blättern vor, dass zwei oder mehrere Flecken sich zu zusammengesetzten Flecken vereinigen, oder dass um einen älteren Fleck sich später einer jüngeren Datums legt. Tritt die Krankheit stark auf, so werden auch die ein- und abgeschlossenen nicht ergriffenen Stellen des kranken Blattes in Mitleidenschaft gezogen und so sterben dann manchmal ganze Blattparthien, besonders am Rande, ab.

Ursache der Krankheit. Untersucht man die im Entstehen begriffenen oben erwähnten missfarbig grünen oder dunklen Flecken der Blätter auf Querschnitten, so findet man in dem Blattgewebe, häufig die Zellen beinahe ausfüllend, ein hyalines mit kleinen Körnchen versehenes Mycelium, was besonders dann wahrnehmbar wird, wenn man die Schnitte in einer feuchten Kammer verharren lässt, denn dann sieht man nach einiger Zeit das Mycelium in den befallenen Flecken des Blattes erheblich in Entwickelung zunehmen. Dieser Befund, sowie dass solche verfärbte Flecken auf Querschnitten die keimenden Sporen eines nicht näher bestimmten, auf Taf. II, Fig. 2—4 abgebildeten Pilzes zeigen, legt wohl, obgleich direkte Impfversuche über die Ursache dieser Krankheit noch nicht vorliegen, die Wahrscheinlichkeit nahe, dass wir es in diesem Pilze mit der Ursache der in Frage stehenden Krankheit zu

thun haben. Diese Annahme gewinnt noch dadurch an Kraft, dass man den Pilz auf normal oder durch andere Krankheiten absterbenden Blättern nicht oder doch nur im letzten Falle sehr vereinzelt findet, was wohl nicht der Fall wäre, wenn wir es mit einem Saprophyten zu thun hätten, und dass man später auf den Ringflecken reichliche Fruktification desselben wahrnimmt. Im vorgeschrittenen Stadium der Krankheit findet man auf den strohgelb oder weiss verfärbten Stellen der Flecken auf der Unterseite des Blattes einen grau-grünlichen Anflug, der sich unter dem Mikroskop als aus gelbbraunen Fruchtträgern und Sporen des Pilzes bestehend erweist. Die meist 4 — 5-, selten 3zelligen Sporen sind ausnahmsweise fast gerade, in den meisten Fällen jedoch gekrümmt und zwar bis zum rechten selten spitzen Winkel. Die Spore besteht aus einer grösseren Hauptzelle und jederseits ein bis zwei selten drei kleineren Endzellen. Ihre Farbe ist wie die der Fruchtträger, ihr Inhalt meist gleichmässig oder schwach gekörnt, die Hauptzelle enthält häufiger einige grössere Körper. Auf feuchter Unterlage keimen sie in 1 — 2 Stunden an beiden Enden in hyaline, später mit Körnchen versehene Schläuche aus, die durch die Epidermis des Blattes in das Blatt eindringen und hier durch die Zellen wachsen, resp. in denselben sich häufen. Eine keimende Spore sieht man auf Tafel II in Fig. 3, desgleichen in Fig. 4 wie ein Keimschlauch in das Blatt eingedrungen ist. Wir beobachteten denselben, wie er auf eine kurze Strecke in die Zelle *a* eingedrungen war und konnten verfolgen, wie er in kurzer Zeit die ganze Breite des Blattes durchwachsen hatte. Der diesem gegenüber am andern Ende der Spore erzeugte Keimschlauch, der in der Figur in seinem jüngeren Stadium wiedergegeben ist, entwickelte sich gleichfalls, wenn auch langsamer weiter; wir sahen ihn später sich der Epidermis anschliessen. Die Sporen hängen meist in kleinen Klümpchen zusammen und dies mag auch die Ursache sein, dass sich die Krankheit in scharf umgrenzten Flecken ausbildet. Wohl können die Flecken zu vielen auf einer Blattfläche mit Ausnahme des Blattnerves zusammen vorkommen, bemerkenswerth ist, dass sie sich in der ursprünglich angelegten Grösse erhalten, also nicht ausdehnen oder ineinanderfliessen, wie z. B. bei den durch Cercospora Köpkei erzeugten Rothfleckenkrankheit der Rohrblätter. Stehen mehrere Flecken aneinander und berühren sich ihre Grenzen oder greifen dieselben ineinander über, so sind dieselben dennoch stets gesondert angelegt.

Verbreitung der Krankheit. Die Ringfleckenkrankheit ist auf Java ja auch wohl ausserhalb desselben sehr verbreitet und herrscht wenigstens in West-Java ziemlich stark. Wir fanden dieselbe fast überall auf unsern Reisen, so z. B. auf Semarang, in Japara, Ost-Java, Tangerang, Singapore, Borneo (Sambas) etc. und zwar auf den beiden letzten Plätzen nicht weniger häufig als auf Java; dies entnimmt der hier und da wohl geäusserten Annahme, dass dieselbe in Beziehung zur Serehkrankheit des Zuckerrohrs stehe, allen Grund, da letztere Krankheit an genannten Orten von uns nicht konstatirt werden konnte, wenn auch nicht geleugnet werden kann, dass serehkranke Anpflanzungen manchmal in erheblichem Maasse von dieser Krankheit zu leiden haben.

Auch auf Glaga (S. spontaneum L.), S. edule Hassk. (Pl. III, Fig. 2c) und tebu kassor (S. spec?) tritt sie, besonders bei letzterem, in mehr oder weniger schwarzbraun gerandeten Flecken auf. Eigenartig sind bei der letzten Rohrart kleine hell centrirte und hellgelb umrandete braune Flecken von etwa 1 mm Breite und 2 mm Länge, womit das Blatt häufig wie besäet ist, deren Ursache uns jedoch unbekannt blieb.

Schaden. Er besteht, wie auch bei den schon früher beschriebenen Blattkrankheiten, in der theilweisen Ausserfunktionssetzung des Blattes, welches bei zahlreichen Flecken rasch dem Absterben entgegen geht.

Mittel zur Bekämpfung. Ein Mittel zur Bekämpfung dieser Krankheit ist uns nicht bekannt, doch muss ein Verbrennen der trockenen Blattmasse, auf welcher vor allem die Sporen sich bilden, die Ausdehnung einigermaassen beschränken können.

4. Die Gelbfleckenkrankheit der Rohrblätter.

(Pl. II, Fig. 1.)

Ueber die Ursächlichkeit dieser Krankheit können wir leider noch keine Angaben machen, da es uns bis jetzt noch nicht gelungen ist, mit Sicherheit einen Parasiten in dem veränderten Blattgewebe nachzuweisen. Um jedoch Verwechselungen mit anderen Krankheiten, besonders der Rothfleckenkrankheit, vorzubeugen, geben wir auch eine Abbildung dieser Krankheit. Besonders machen wir noch darauf aufmerksam, dass sie sich auch auf dem stärkeren Theil des Blattnerves häufig findet und dass wir nicht bemerkten, dass sie missfarbige Flecken (wie z. B. die Rothfleckenkrankheit) als Vorläufer hat.

Vorkommen. Findet sich besonders häufig auf Tebu kuning (t. tellor), weniger auf anderen Rohrvarietäten z. B. t. keong, t. lumar, rothes Makassarrohr etc. Java, Singapore, Borneo.

5. Der Blattschorf des Zuckerrohrs durch Phyllachora [graminis (Person?)].

Art der Krankheit. Die Krankheit zeigt sich in der Gestalt runder bis ovaler, schwarzer, schwachglänzender Flecken, die circa 1—2 mm lang und 1 mm breit sind und vereinzelt bis dicht gedrängt auf der Blattspreite auftreten und dort sowohl unten, doch hier mehr als oben, sichtbar sind, denn sie bilden hier nur Punkte von geringer Ausdehnung, während sie dort Erhabenheiten von etwa Stecknadelknopfgrösse erreichen. Auf Sorghum, wie auf dem Zuckerrohr treten häufig in Gemeinschaft mit dem Blattschorf der Ringfleckenkrankheit ähnliche Flecken auf, deren Natur und event. Beziehung zu obiger Krankheit uns bis jetzt noch unbekannt ist. Vielleicht sind es von obigem Pilz ergriffene aber sterile Stellen. Die Umgebung der gekennzeichneten Blattflecken verfärbt sich und geht in gelb über. Soweit

unsere Beobachtungen reichen, werden alle Blätter eines Stengels nacheinander krank.

Ursache der Krankheit. Durchschneidet man im jüngeren Stadium einen der schwarzen Flecken, so findet man an Stelle desselben das zarte Blattgewebe verdrängt und ein aus dem Mycelium des Parasiten hervorgegangenes, in seinen Grenzen geschwärztes Stroma mit meist mehreren runden bis ovalen Fächern, Perithecien, die durch gebräuntes Pilzgewebe begrenzt sind, nimmt den Raum ein. Die Sporenbehälter (Perithecien) erreichen fast die ganze Dicke des Stromas und liegen daher in einer einfachen Reihe oder Schicht nebeneinander und jedes derselben mündet mit einem Porus an der Oberfläche des Stromas. Sie sind mit Pilzmycelium gefüllt und an den Enden der Pilzhyphen finden sich häufig kleine runde Gebilde, Conidien. Im späteren Stadium sind die Perithecien dicht erfüllt mit feinen Fäden (Paraphysen) und cylindrischen Schläuchen (asci), welche je acht einzellige, ovale Sporen enthalten. Daraus ergiebt sich, dass wir es mit einem Pilz zu thun haben, der zur Abtheilung der Ascomyceten, Ordnung der Pyrenomyceten zu rechnen ist. Da eigentliche Perithecien fehlen, gehört derselbe zu der Familie Dothidiaceae und wegen Bau des Stromas und einzelliger Sporen zur Gattung Phyllachora. Wir führen denselben mit Vorbehalt als Ph. graminis (Pers)*) an. Bei Sorghumarten sind die Flecken meist grösser, bis 3 mm lang und mehr oval-elliptisch; auch treten sie hier mit grösserer Deutlichkeit auf der Blattoberseite hervor. Unentschieden müssen wir die Identität dieses Pilzes mit demjenigen des Blattschorfes des Zuckerrohrs lassen, doch spricht das Seite 251 schon erwähnte Verhalten, dass der Sorghumblattschorf nicht auf Zuckerrohr überzugehen scheint, wohl einigermaassen dagegen und vielleicht auch gegen die Annahme von Frank**) und Sorauer***), „ob die von Mycologen angenommenen vielen grasbewohnenden Arten nicht vielleicht bloss Formen sind, die durch die Nährpflanze bedingt werden" †). Auch für die Blattschorfe der nahe verwandten Gattungen Saccharum und Sorghum bedarf dies noch einer weiteren Untersuchung und ausser ihr Verhältniss zu einander und zu Ph. graminis muss ferner noch dasjenige zu den von uns auf einigen Gräsern hierselbst beobachteten Blattschorfen festgestellt werden.

Vorkommen. Wir fanden diese Krankheit auf Rohr in Tangerang, Buitenzorg, Singapore, Sambas (Borneo) und Soltwedel berichtet über das massenhafte Auftreten derselben auf Malacca††). Bemerkenswerth ist, dass wir sie im Tangerang'schen nur auf dem sog. rothen Tangerang- nicht auf Cheribonrohr fanden, ob dies ein Zufall ist, oder ob die letzte Rohrsorte davon überhaupt verschont bleibt, wäre wichtig und gleichzeitig interessant festzustellen. An den weiter genannten Orten waren verschiedene Rohrvarietäten davon heimgesucht. Ferner konnten

*) S. Rabenhorst Krytogamenflora Band I, Abtheilung II, S. 898.
**) Die Krankheiten der Pflanzen etc. S. 631.
***) Pflanzenkrankheiten II. Band S. 425. †) Daselbst.
††) In seinen nur im Manuskript vorliegenden Reiseberichten von Malacca.

wir nicht konstatiren, dass die Krankheit durch Import aus Tangerang, der in den letzten Jahren ziemlich bedeutend war, hierorts eingeschleppt ist, es scheint also, dass das Mycel dieses Pilzes nicht bis in den Stengel reicht also auch nicht durch den Steckling als solchen verbreitet wird, wenn auch eine Verbreitung mit demselben nicht ausgeschlossen ist.

Schaden. Die befallenen Blätter werden rasch gelb und sterben frühzeitig ab. Im Tangerang'schen sahen wir mehrere Felder augenfällig durch diesen Pilz geschädigt.

6. Die Augenfleckenkrankheit der Rohrblätter.

Art der Krankheit. Eine den Ringflecken ähnliche Krankheit kennzeichnet sich durch ovale anfangs gelbgrüne, später roth bis rothbraun centrirte und endlich in der Mitte trocken werdende Flecken. Von ihnen verlaufen besonders nach der Spitze des Blattes zu Streifen als Fortsetzung der später gelbgrünen Umsäumung.

Ursache der Krankheit. In den kranken Blattflecken findet man ein Pilzmycelium, dass später auf den trockenen Stellen Conidienträger erzeugt, die die in Fig. 5 u. 6, Tafel II wiedergegebenen Sporen tragen und wahrscheinlich als die Ursache der Krankheit anzusehen ist. Die Sporen sind zwei bis meist jedoch mehrzellig und haben einen schwach gekörnten Inhalt. Ihre Keimung geht auf feuchter Unterlage in auffallend kurzer Zeit vor sich und die noch nicht septirten Keimschläuche verzweigen sich alsbald an der Basis. Sporen 32,4 — 90,0 M. 78,5 μ lang und 9,0 — 14,4 M. 12,5 μ breit.*)

Vorkommen. Hier und da, besonders stark auf gelben Rohrarten (tebu tellor, t. bali).

7. Blattflecken des Zuckerrohrs durch Pestalozzia.**)

Art der Krankheit. Auf der Blattspreite treten zuerst gelb bis gelblichweisse Verfärbungen, ähnlich den an der vorigen Krankheit, auf, die später zu unregelmässigen, in der Mitte trockenen und roth bis rothbraun gerandeten an der Ober- wie Unterseite sichtbaren Flecken werden.

Ursache der Krankheit. Untersucht man das kranke Gewebe im Beginne der Krankheit, so finden sich in demselben reichlich Mycelfäden und später treten auf den trockenen Stellen schwarze Punkte auf, die sich als die Sporenhäufchen eines Pilzes ausweisen. Die fünfzelligen Sporen sind besonders durch ihre borstenförmigen Fortsätze, 3 — 4 an der Zahl, am Scheitelende und ihren stielförmigen Fortsatz an der Basis charakterisirt. Die drei Mittelzellen sind gefärbt, die mittlere am stärksten, während die beiden Endzellen farblos sind.

---

*) 10 Messungen.

**) Auch auf Cocos nucifera kommt eine nahe verwandte Pestalozziaart auf braun gerandeten, innen missfarbigen Flecken der Blätter vor.

c. Stengelkrankheiten des Zuckerrohrs.

8. Die Streifenkrankheit des Rohrstengels.

Diese eigenartige und ziemlich verderbliche Krankheit des Rohrstengels, welche sich im Jugendstadium durch helle Streifen, die später fahl und trocken werden, ja zu Flecken ineinanderfliessen und der Längsachse des Stengels parallel verlaufen, kennzeichnet, ist erst seit einigen Jahren von Ost- nach West-Java durch Stecklinge importirt. Uns will es scheinen, dass auch die in der letzten Zeit häufig beobachteten, gelblichen Flecken auf den Rohrblättern und zwar in Form der jungen Flecken des Stengels mit dieser Krankheit in Verbindung zu bringen sind, worüber weitere Untersuchungen entscheiden müssen.

Schaden. Da die Krankheit die Schale, also den Hauptsitz der Gefässe in den Internodien heimsucht, so wird durch ihr Auftreten die Ernährung des Rohrs stark gehindert, das Austrocknen durch stärkere Verdunstung vermehrt und die Entstehung von Rissen befördert. Ihr schädigender Einfluss macht sich daher auch vor allem durch Verminderung der Erntemasse besonders in trocknen Gegenden und auf leichtem Boden bemerkbar. Aus Djombang, wo die Krankheit während 4 Jahren über Hunderte von Bouws vorkam, wurde berichtet, dass das Wachsthum des Rohrs im Februar zum Stillstand kommt, die Blätter gelb werden und ergriffene Pflanzen frühzeitig absterben. Wir sahen dort einige Felder, wo der Schaden nicht viel minder war, als durch die gefürchtete Serehkrankheit und Soltwedel*), der uns gegenüber wiederholt den äusserst verderblichen Charakter der Krankheit betonte, äussert sich darüber folgendermaassen: „Deze ziekte trad byzonder sterk op in het riet van stekken van de fabriek Seloredjo en oefende op de ontwikkelung van het riet eenen zeer nadeeligen invloed uit. De strepenziekte vonden wy echter alleen in het riet van stekken afkomstig uit de omstreken van Modjokerto en Djombang.“ Aber auch die Qualität des in dieser Weise kranken Rohrs leidet darunter direkt, das Rohr wird schwammig und indirekt natürlich durch die Neigung von dergleichen Anpflanzungen frühzeitig abzusterben. Wenn auch die Krankheit hierorts im Allgemeinen, wie es scheint, weniger nachtheilig sich vorthut, so erfordert sie dennoch die volle Aufmerksamkeit des Rohrpflanzers.

Ursache. Wir fanden wiederholt Mycelfäden in den befallenen Stellen, doch Fruktifikationen konnten wir daran nicht entdecken, so dass uns die Art des Parasiten vorläufig noch unbekannt ist, obgleich wir an der parasitären Natur nicht zweifeln. Die parasitäre Natur geht unter andern auch daraus hervor, dass gesundes oder wenigstens nicht streifenkrankes Cheribonrohr aus Australien neben solchem mit obiger Krankheit im Verlaufe diese Krankheit ebenfalls zeigte. Soltwedel und Kobus, welche die Krankheit ebenfalls studirten, scheinen diesbezüglich auch noch zu keinem endgültigen Resultate gekommen zu sein.

Bekämpfung. In erster Linie ist die Auswahl der Stecklinge bei dieser Krankheit eine Handhabe zur Bekämpfung der Krankheit.

*) De Serehziekte pag. 18.

Ferner da an den geschädigten Stengeltheilen Flüssigkeiten wahrscheinlich leicht eindringen, so ist es, muss man Stecklinge von Rohr mit obiger Krankheit zum Pflanzen verwenden, vielleicht empfehlenswerth mit beizenden Mitteln Versuche zur Bekämpfung der Krankheit einzuleiten, denn mittelst Stecklingen scheint die ergiebigste Verbreitung der Krankheit stattzufinden. Besser ist es natürlich dergleichen krankes Pflanzmaterial überhaupt auszuschliessen, denn soweit wir Versuche mit derartigen kranken Stecklingen einleiteten, fanden wir, dass die Krankheit ausnahmslos in der Nachzucht auftrat. Desinfectionsversuche sind von uns noch nicht vorgenommen.

Nachtrag zur Uebersicht der Krankheiten und Feinde des Zuckerrohrs.

J. H. Hart berichtet von Trinidad über eine Cercopidae (Genus Thomaspis?) als Ursache einer dort seit 1889 wahrgenommenen Rohrkrankheit „Brand" genannt. Begünstigt wird die Entwickelung der Insekten durch klimatische Verhältnisse; so wird der Schaden besonders bemerkbar nach anhaltend feuchter Witterung und darauf plötzlich folgende Trockenheit. Die Larve lebt an der Oberfläche des Bodens auf den Wurzeln, die angestochen werden. Diese sterben ab und dies zieht die Pflanze, besonders die Blätter je nach dem Grade des Anfalls in Mitleidenschaft. Bemerkenswerth ist, dass bei dem untersuchten kranken Exemplar fast alle Wurzeln verfault waren, während der Stengel selbst scheinbar ganz gesund war. Zur Bekämpfung wird eine Düngung der Wurzeln ergriffener Pflanzen mit ungelöschtem Kalk, Schornsteinruss, Asche und anderen Stoffen schädlich für das Insekt, unschädlich für die Pflanzen empfohlen; ferner an stark ergriffenen Stellen Brennen des Bodens nach der Ernte. Lachlan empfiehlt ausserdem Behandlung stark ergriffener Flecke mit Paraffinemulsion oder Theeröl, Seife und Wasser.

Als eines der verderblichsten Rohrinsekten auf St. Vincent wird ein kleiner Käfer angeführt, zur Abtheilung der Calandra (Xylophaga) gehörend, nahe verwandt an Hyhugus (wohl Hylurgus) piniperda. Da Calandra und Hylurgus zwei verschiedenen Familien angehören, lässt die Bestimmung des Insekts zu wünschen übrig!

„Rost." Der zuweilen auf den rothen Blattflecken der in Australien „Rost" genannten Krankheit gefundene Pilz mit schwarzen Sporen wird von Berkeley Düpazea sacchari genannt, aber als Saprophyt angesprochen.

VI. Meteorologische Wahrnehmungen der Versuchsstation.

Nach Beobachtungen von

W. Lenders, Dr. A. Scholvien, Dr. F. Szymanski, Setja Wikarto und Dr. W. Krüger.

Mitgetheilt durch Dr. **W. Krüger.**

Seit dem ersten September 1888 wurden an der Versuchsstation geregelte meteorologische Aufzeichnungen vorgenommen. Dieselben — in der Ausdehnung der Beobachtungen meteorologischer Stationen zweiter Ordnung — erstrecken sich über Faktoren, die in Hinsicht auf Bodenkultur und zur Erledigung von Fragen bei Untersuchungen auf diesem Gebiete eine wichtige Rolle spielen.

Die Station ist zu Beobachtungen in obiger Richtung mit folgenden Instrumenten nebst einigen Reservestücken ausgerüstet:

1 Normalgefässbarometer — Wild-Fuess Nr. 233,
1 Stationsgefässbarometer Nr. 902,
1 Aneroidbarometer Nr. 801,
1 August'sches Psychrometer Nr. 505a u. b,
1 Procenthaarhygrometer nach Koppe,
1 Normalthermometer Nr. 222,
1 Maximum- und Minimumthermometer,
1 Schleuderthermometer,
1 Schleuderpsychrometer,
1 Lamont'scher Kasten mit 4 Erdbodenthermometern,
1 Windfahne mit Stärketafel nach Wild,
1 Regenmesser,
1 Verdunstungsmesser, Evaporimeter nach Wild Nr. 149,
1 Anemometer, Robinson'sches Schalenkreuz.

Die Beobachtungen umfassen demgemäss Aufnahmen über: Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Barometerstand, Bodentemperatur in 4 verschiedenen Tiefen (30, 60, 90 und 120 cm), Windrichtung und Windstärke, Bewölkung, Niederschlag, Verdunstung.

Ueber die Lage der Station und die Anbringung der Instrumente sei Folgendes bemerkt:

Lage der Station. Länge: 109° 12′ 30″ östlich von Greenwich.
Breite: 70° südlicher Breite.
Meereshöhe: 38,50 Meter*).

Anbringung der Instrumente. Höhe des Barometers über dem Boden: 88 cm (Nr. 902 : 92 cm).
Höhe der Thermometer über dem Boden: (2,30) + 1,15 = 3,45 Meter.
Höhe des Regenmessers über dem Boden: 1,0 Meter.
Höhe der Windfahne über dem Boden 9 Meter.

Die Barometer befinden sich in dem nach Süden gelegenen Wagezimmer an einer Innenwand des Gebäudes, die nie von direkten Sonnenstrahlen getroffen wird. Windfahne, Regenmesser und Anemometer stehen frei im Garten der Station. Der Regenmesser ist mittelst zwei Eisenbügel an einem eingemauerten Pfahl befestigt. Der Lamont'sche Kasten ist in dem mit Rasen versehenen und freiliegenden Boden des Gartens eingefügt, die Angaben der Bodenthermometer beziehen sich also auf die Temperatur des bewachsenen Bodens. Endlich sind die Thermometer des August'schen Psychrometers, das Koppe'sche Hygrometer, das Minimum- und Maximumthermometer und der Verdunstungsmesser in einem Wetterhäuschen untergebracht, das an einer entsprechenden Stelle des Gartens errichtet wurde. Dasselbe ist auf 4 Pfählen 2,3 Meter vom Boden entfernt nach Art anderer Wetterhäuschen erbaut. Der Raum für die Instrumente ist quadratisch mit 2,15 Meter Seitenlänge und nach Süden von 1,85 auf 1,70 Meter abgedacht. Während es unten durch Bretter geschlossen ist, oben ein doppeltes Bretterdach hat, sind alle vier Seiten durch Bretter jalousieartig geschlossen und besitzt die Ost- und Westseite je eine verschliessbare Jalousiethür, wodurch von Westen aus mittelst einer festen Treppe der Aufstieg und Zutritt ermöglicht ist. Das Ganze steht unter einem vierseitigen Dach von Adap **), so dass der Instrumentenraum von direkten Sonnenstrahlen nicht erreicht wird.

Die Instrumente wurden nach Maassgabe der dafür geltenden Bestimmungen einer stetigen Controlle unterzogen, worüber nachstehend Angaben zu finden sind.

Die Beobachtungsstunden der einzelnen Instrumente ersieht man aus der Ueberschrift der nachstehend (Seite 262—269) gegebenen Mittelzahlen über den Zeitraum vom 1. September 1888 bis 1. Mai 1891, sie entsprechen den Zeiten des Minimums, Mittels und Maximums für die Temperatur und den Barometerstand und wurden uns in dankenswerther Weise von der meteorologischen Station zu Batavia mitgetheilt.

---

*) Höhe der Eisenbahnstation Ketapang-Slavie etwa 1 Kilometer von der Versuchsstation entfernt.

**) d. i. ein Strohdach aus getrocknetem Alang-alang, Imperati arundinacea.

Uebersicht der meteorologischen

Jahr und Monat	Temperatur								
					Schwankung				
	6	9	2	Mittel	höchste	Datum	niedrigste	Datum	Mittel
1888									
September . .	21,4	27,5	30,7	26,5	—	—	—	—	—
October	22,5	29,1	32,0	27,9	—	—	—	—	—
November . .	22,9	28,9	31,3	27,7	—	—	—	—	—
December . .	23,4	28,0	29,7	27,0	11,0	5	6,5	13	8,9
Mittel	**22,6**	**28,4**	**30,9**	**27,3**	—	—	—	—	—
1889									
Januar	23,3	27,4	29,9	26,9	10,0	6	6,1	25	8,1
Februar . . .	23,8	25,7	29,4	26,8	9,6	9	4,5	15	7,3
März	23,5	27,5	29,5	26,8	9,1	(6, 15, 23, 25)	5,9	2	7,8
April	23,8	28,5	30,3	27,5	9,7	5/12	6,6	14, 16, 29	8,2
Mai	23,6	27,7	30,7	27,3	9,6	17	6,1	7	8,1
Juni.	23,2	26,9	29,1	26,4	9,6	19	5,6	25	8,0
Juli	22,2	26,1	29,7	26,0	12,4	26	4,2	9	8,5
August	21,4	26,6	30,5	26,2	15,4	19	7,6	8	10,3
September . .	22,3	27,2	30,2	26,5	11,6	5/22	7,6	25	9,2
October. . . .	23,0	28,5	30,5	27,3	11,6	24	7,2	8	9,4
November . .	23,7	27,9	29,8	27,1	10,8	2, 7, 28	5,2	20	8,5
December . .	23,2	27,4	29,9	26,8	11,2	2	5,6	13	8,6
Mittel	**23,1**	**27,3**	**30,0**	**26,8**	**10,9**	—	**6,0**	—	**8,5**
1890									
Januar	23,4	27,0	30,0	26,8	11,4	2	5,0	31	8,1
Februar. . . .	22,9	26,6	29,5	26,3	11,2	19	4,2	2	8,2
März	23,2	26,8	29,4	26,5	9,6	26	5,0	28 30	7,5
April	22,6	27,0	30,4	26,7	12,0	7	7,4	9	8,6
Mai	22,7	26,5	29,5	26,2	10,1	26	5,6	9 16	8,0
Juni.	22,2	26,3	29,3	25,9	11,4	27	4,6	19	8,1
Juli	21,3	25,9	29,6	25,6	11,6	17	6,6	29	9,1
August	21,1	25,6	29,5	25,4	12,6	2	6,0	19	9,7
September . .	21,4	26,9	30,3	26,2	12,6	20	7,4	11	9,9
October	22,3	27,2	29,7	26,4	12,2	22	6,8	21	8,9
November . .	22,6	27,3	29,0	26,3	10,4	1	5,6	15	8,1
December . .	22,9	27,1	28,8	26,2	9,4	23	6,0	27	7,8
Mittel	**22,2**	**26,7**	**29,6**	**26,2**	**11,2**	—	**5,9**	—	**8,5**
1891									
Januar	23,0	26,5	29,2	26,2	8,8	21	5,6	25	7,2
Februar. . . .	22,8	26,3	28,6	25,9	9,4	12	5,2	24	7,3
März	22,7	26,9	29,4	26,3	9,8	13, 17	5,8	4	7,8
April	22,6	27,2	30,0	26,6	12,5	4	7,0	8 9	8,4
Mittel	**22,8**	**26,7**	**29,3**	**26,3**	**10,1**	—	**5,9**	—	**7,7**

Beobachtungen vom 1. Sept. 1888 bis 1. Mai 1891.

der Luft.

Maximum					Minimum				
höchstes	Datum	niedrigstes	Datum	Mittel	höchstes	Datum	niedrigstes	Datum	Mittel
—	—	—	—	—	23,4	15	16,3	10	21,0
—	—	—	—	—	23,6	22	20,1	1	22,1
—	—	—	—	—	23,8	14	21,0	4/5	22,5
33,8	8/10	28,8	16	31,9	24,1	6	21,8	16/31	22,9
—	—	—	—	—	**23,7**	—	**19,8**	—	**22,1**
32,4	8	29,4	17	31,6	24,2	28	21,8	6	23,0
32,3	9	27,7	14	30,7	24,8	4/26	22,3	14	23,4
32,4	23/25	28,9	2	31,0	24,2	29	22,0	18	23,2
32,9	3	30,4	4	31,7	24,3	3	22,8	3	23,5
32,8	17	28,9	30	31,4	24,3	15/26	21,9	11	23,3
32,4	1	27,8	18	30,6	23,8	5	21,2	18/19	22,6
31,7	31	26,1	9	30,3	23,3	14/17	18,7	26	21,8
32,8	22	29,1	8	31,6	22,9	24	17,0	19	21,3
32,9	27	30,3	20	31,4	23,3	27	20,3	9/22	21,9
33,7	31	30,4	28	32,1	23,6	8/18	20,8	30	22,6
33,9	2	27,9	10	31,6	24,8	24/26	21,5	4	23,1
33,8	5/7	28,9	12, 13	31,4	24,3	31	21,2	27	22,8
32,8	—	**28,8**	—	**31,3**	**24,0**	—	**21,0**	—	**22,7**
33,3	2, 4, 6	28,3	31	30,9	24,7	3	21,8	10/17	22,8
32,8	18	27,9	2	30,9	23,8	18	20,5	15	22,3
31,9	26	27,5	22	30,2	24,3	27	21,5	14	22,7
32,0	5	29,7	2	30,8	23,4	20	17,9	7	22,2
31,4	7	27,9	16	30,3	23,8	9	20,8	26	22,3
31,7	27	26,4	19	29,9	23,3	2	20,3	27	21,8
30,9	9/17	28,1	22/26	30,0	22,3	25, 28, 29	19,3	17	20,8
31,8	11	27,0	19	29,9	22,5	31	17,0	2	20,5
31,9	21/28	28,4	5	30,9	22,3	2/28	18,8	23	20,9
32,9	8	27,7	17	30,7	23,3	2/9	18,7	22	21,8
31,4	29	27,4	19	30,1	23,8	29	20,6	22	22,0
31,2	23	27,9	27	30,1	23,4	5	21,4	2/16	22,3
31,9	—	**27,9**	—	**30,4**	**23,4**	—	**19,9**	—	**21,9**
31,4	4/8	28,0	25	29,7	23,8	17	20,9	14	22,5
30,9	5	26,8	24	29,5	23,8	1	20,0	12	22,2
31,7	25	27,2	4	30,0	23,2	30	20,9	13	22,2
31,4	5	28,8	8	30,5	23,7	15	17,5	4	22,0
31,4	—	**27,7**	—	**29,9**	**23,6**	—	**19,8**	—	**22,2**

Uebersicht der meteorologischen

Temperatur

Jahr und Monat	Thermometer Nr. 1 120 cm tief						Thermometer Nr. 2 90 cm tief					
	6	9	2	M.	Max.	Min.	6	9	2	M.	Max.	Min.
1888												
September . . .	30,0	30,0	30,0	30,0	30,3	29,8	30,5	30,5	30,5	30,5	30,9	30,2
October	30,4	30,4	30,4	30,4	30,5	30,3	30,7	30,7	30,9	30,8	31,0	30,7
November . . .	30,6	30,6	30,7	30,6	30,7	30,5	30,9	31,0	31,0	31,0	31,0	30,8
December	30,4	30,4	30,4	30,4	30,6	29,9	30,5	30,6	30,6	30,6	30,9	29,7
Mittel	**30,4**	**30,4**	**30,4**	**30,4**	**30,5**	**30,1**	**30,7**	**30,7**	**30,8**	**30,7**	**31,0**	**30,4**
1889												
Januar	29,9	29,9	29,9	29,9	30,1	29,4	29,9	29,9	29,9	29,9	30,2	29,6
Februar	29,7	29,7	29,7	29,7	29,9	29,7	29,8	29,8	29,8	29,8	30,0	29,6
März	29,9	29,9	29,9	29,9	30,0	29,8	30,0	30,0	30,0	30,0	30,3	29,8
April	30,1	30,1	30,1	30,1	30,2	30,0	30,3	30,3	30,4	30,3	30,5	30,3
Mai	30,1	30,1	30,1	30,1	30,2	30,1	30,3	30,3	30,3	30,3	30,5	30,3
Juni	29,7	29,8	29,8	29,8	30,1	29,5	29,7	29,7	29,7	29,7	30,2	29,4
Juli	29,3	29,3	29,3	29,3	29,4	29,1	29,2	29,2	29,2	29,2	29,3	29,0
August	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,2	29,0
September. . . .	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3	29,1	29,3	29,3	29,3	29,3	29,4	29,2
October	29,4	29,4	29,4	29,4	29,7	29,3	29,6	29,6	29,6	29,6	29,8	29,3
November. . . .	29,6	29,6	29,6	29,6	29,7	29,4	29,6	29,6	29,6	29,6	29,8	29,3
December	29,3	29,3	29,3	29,3	29,4	29,0	29,2	29,2	29,2	29,2	29,4	28,9
Mittel	**29,6**	**29,6**	**29,6**	**29,6**	**29,8**	**29,5**	**29,7**	**29,7**	**29,7**	**29,7**	**29,9**	**29,5**
1890												
Januar	29,2	29,2	29,2	29,2	29,4	28,7	29,2	29,2	29,2	29,2	29,4	28,6
Februar	29,3	29,3	29,3	29,3	29,4	29,1	29,3	29,3	29,3	29,3	29,5	28,9
März	29,6	29,6	29,6	29,6	29,7	29,4	29,7	29,7	29,7	29,7	29,9	29,3
April	29,7	29,7	29,7	29,7	29,8	29,7	29,9	29,9	29,9	29,9	30,1	29,7
Mai	29,8	29,8	29,8	29,8	29,9	29,7	29,9	29,9	29,9	29,9	30,1	29,7
Juni	29,5	29,5	29,5	29,5	29,7	29,3	29,4	29,4	29,4	29,4	29,7	29,2
Juli	29,2	29,2	29,2	29,2	29,3	29,0	29,1	29,1	29,1	29,1	29,2	28,9
August	28,9	28,9	28,9	28,9	29,0	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	29,0	28,7
September. . . .	29,0	29,0	29,0	29,0	29,1	28,8	29,0	29,0	29,0	29,0	29,1	28,8
October	29,2	29,2	29,2	29,2	29,2	29,0	29,2	29,2	29,2	29,2	29,3	29,0
November. . . .	29,2	29,2	29,2	29,2	29,3	29,2	29,3	29,3	29,3	29,3	29,4	29,1
December	29,4	29,4	29,4	29,4	29,4	29,2	29,4	29,4	29,4	29,4	29,5	29,3
Mittel	**29,3**	**29,3**	**29,3**	**29,3**	**29,4**	**29,2**	**29,4**	**29,4**	**29,4**	**29,4**	**29,5**	**29,1**
1891												
Januar	29,2	29,2	29,2	29,2	29,3	28,5	29,2	29,2	29,2	29,2	29,5	28,6
Februar	28,9	28,9	28,9	28,9	29,3	28,2	28,9	28,9	28,9	28,9	29,4	28,2
März	29,0	29,0	29,0	29,0	29,3	28,8	29,2	29,2	29,2	29,2	29,6	28,8
April	29,4	29,4	29,4	29,4	29,5	29,3	29,6	29,6	29,6	29,6	29,7	29,5
Mittel	**29,1**	**29,1**	**29,1**	**29,1**	**29,4**	**28,7**	**29,2**	**29,2**	**29,2**	**29,2**	**29,6**	**28,8**

Beobachtungen vom 1. Sept. 1888 bis 1. Mai 1891.

des Bodens.

Thermometer Nr. 3 60 cm tief						Thermometer Nr. 4 30 cm tief					
6	9	2	M.	Max.	Min.	6	9	2	M.	Max.	Min.
31,0	31,0	31,0	31,0	31,6	30,5	—	—	—	—	—	—
31,5	31,5	31,5	31,5	31,7	31,3	—	—	—	—	—	—
31,5	31,5	31,5	31,5	31,7	30,9	—	—	—	—	—	—
30,4	30,5	30,5	30,5	31,0	29,3	—	—	—	—	—	—
31,1	**31,1**	**31,1**	**31,1**	**31,5**	**30,5**	—	—	—	—	—	—
29,8	29,8	29,8	29,8	30,2	29,2	—	—	—	—	—	—
29,8	29,8	29,8	29,8	30,2	29,4	29,7	29,6	29,6	29,6	30,3	28,9
30,1	30,1	30,1	30,1	30,5	29,7	—	—	—	—	—	—
30,5	30,5	30,5	30,5	30,6	30,3	—	—	—	—	—	—
30,4	30,4	30,4	30,4	30,7	30,3	—	—	—	—	—	—
29,6	29,6	29,6	29,6	30,4	29,1	29,2	29,1	28,9	29,1	30,2	27,9
29,1	29,1	29,1	29,1	29,3	29,0	29,1	28,9	28,7	28,9	29,5	28,3
29,2	29,2	29,2	29,2	29,4	29,0	29,6	29,3	29,0	29,3	30,1	28,5
29,4	29,4	29,4	29,4	29,6	29,2	29,4	29,3	29,1	29,3	30,1	28,6
29,8	29,8	29,8	29,8	30,1	29,3	29,9	29,8	29,6	29,8	30,2	29,1
29,5	29,5	29,5	29,5	30,0	29,1	29,3	29,2	29,0	29,2	30,2	28,2
29,1	29,1	29,1	29,1	29,6	28,7	28,8	28,7	28,5	28,7	29,9	27,6
29,7	**29,7**	**29,7**	**29,7**	**30,1**	**29,4**	—	—	—	—	—	—
29,2	29,2	29,2	29,2	29,6	28,5	29,1	29,0	28,9	29,0	29,7	27,8
29,2	29,2	29,2	29,2	29,7	28,7	29,0	29,0	28,8	29,0	29,9	27,8
29,8	29,8	29,8	29,8	30,0	29,4	29,8	29,7	29,6	29,7	30,2	28,9
30,0	30,0	30,0	30,0	30,3	29,7	30,0	29,9	29,8	29,9	30,4	29,3
29,9	29,9	29,9	29,9	30,3	29,6	29,8	29,7	29,6	29,7	30,4	29,1
29,3	29,3	29,3	29,3	29,7	29,1	29,0	29,0	28,8	28,9	29,5	28,4
28,9	28,9	28,9	28,9	29,2	28,7	28,6	28,5	28,4	28,5	28,8	28,0
28,6	28,6	28,6	28,6	28,9	28,5	28,3	28,2	28,1	28,2	28,8	27,7
28,9	28,9	28,9	28,9	29,1	28,8	28,8	28,7	28,5	28,7	29,3	28,1
29,1	29,1	29,1	29,1	29,5	28,9	28,9	28,8	28,7	28,8	29,6	28,2
29,2	29,2	29,2	29,2	29,4	29,0	29,0	29,0	28,9	29,0	29,5	28,3
29,4	29,4	29,4	29,4	29,6	29,0	29,2	29,1	29,0	29,1	29,8	28,3
29,3	**29,3**	**29,3**	**29,3**	**29,6**	**29,0**	**29,1**	**29,1**	**28,9**	**29,0**	**29,7**	**28,3**
29,1	29,1	29,1	29,1	29,6	28,0	29,0	28,9	28,8	28,9	29,7	27,4
28,8	28,8	28,8	28,8	29,6	27,5	28,8	28,7	28,6	28,7	29,8	26,3
29,3	29,3	29,3	29,3	29,9	28,8	29,4	29,3	29,2	29,3	30,2	28,2
29,7	29,7	29,8	29,7	29,9	29,6	29,9	29,8	29,7	29,8	30,2	29,4
29,2	**29,2**	**29,3**	**29,2**	**29,8**	**28,5**	**29,3**	**29,2**	**29,1**	**29,2**	**30,0**	**27,8**

Uebersicht der meteorologischen

Jahr und Monat	Feuchtigkeitsgehalt										
	Absolute Feuchtigkeit mm								Relative		
	6	9	2	Mittel	Max.	Datum	Min.	Datum	6	9	2
1888											
September . .	17,4	17.7	17.6	17,6	21.2	14	11,0	9	92	65	53
October . . .	18,0	17.9	17.7	17,9	21,9	6	12,4	19	89	60	50
November . .	19,0	20.7	22.0	20,6	33.6	19	15.1	1	91	70	66
December . .	20,0	20,9	21.5	20,8	23,0	2	16.9	17	93	75	70
Mittel	**18,8**	**19.4**	**19,7**	**19,2**	**24.9**	—	**13,9**	—	**91**	**68**	**60**
1889											
Januar	20,5	22,0	22,9	21,8	24,4	21	16,8	10	96	81	73
Februar . . .	21,1	22,1	22.8	22,0	24,8	9	19,8	8.9	96	83	75
März	20,8	22.4	22,8	22,0	25.3	29	19,2	16	97	82	75
April	21,1	22,8	23,5	22,5	25.1	18	20,1	18	96	79	74
Mai	20,7	22,2	22,8	21,9	24,4	15	19,2	11	96	81	70
Juni	20,1	21,7	22,4	21,4	24,2	13	18,1	18	95	83	76
Juli	18,8	20,2	20,4	19,8	22,7	20	14,5	26	94	80	66
August	17,6	18,5	18.9	18,3	23.0	23	13.1	19	92	72	58
September . .	18,6	19,6	19.9	19.4	22,8	19	16.7	22	93	73	63
October . . .	19,6	20,5	20,4	20,2	24,3	7	17,2	30	94	71	63
November . .	19,6	20,3	20,5	20,2	22,7	11	17,0	26	91	73	66
December . .	19,4	20,2	20,4	20,0	22,6	22	17,2	29	91	75	66
Mittel	**19,8**	**21,0**	**21,5**	**20,8**	**23,9**	—	**17,4**	—	**94**	**78**	**69**
1890											
Januar	19,8	20,9	21,7	20,8	23,8	24	17,8	5	93	79	69
Februar . . .	19,6	20,9	21,4	20,6	22,9	13 23	17,2	15	94	81	70
März	20,3	21,4	22,0	21,2	23,7	20	18,7	14	95	82	72
April	19,5	20,7	21,6	20,6	24,3	27	14,6	7	95	78	67
Mai	19,5	21,1	21,4	20,7	22,8	9	17,7	26	95	82	70
Juni	19,0	20,5	21,0	20,2	23,7	12	17,6	27	95	81	70
Juli	17,7	19,2	19,8	18,9	23,1	28	15,5	17	94	77	65
August	17,4	18,2	18,5	18,0	21,1	18	14,0	2	93	75	61
September . .	17,4	18,3	18,5	18,1	21,8	4	11,1	23	91	70	58
October . . .	18,5	19,1	19,6	19,1	22,4	2	15,5	22	92	71	64
November . .	19,3	20,2	20,7	20,1	28,5	30	16,2	22	94	75	70
December . .	19,6	20,3	20,8	20,3	22,6	9	17,9	29	95	77	71
Mittel	**19,0**	**20,4**	**20.6**	**19.9**	**23.4**	—	**16.2**	—	**94**	**77**	**67**
1891											
Januar	19,9	20,7	21,4	20,7	23,3	31	18,4	14	95	81	71
Februar . . .	19,7	20,9	21,5	20,7	22,8	25,27	16,4	7	95	82	74
März	19,7	21,1	21,5	20,8	23,4	22	18,1	17	96	80	71
April	19,6	20,9	22,0	20,8	25,1	18	17,8	21	96	78	70
Mittel	**19,7**	**20,9**	**21,6**	**20.8**	**23,7**	—	**17,7**	—	**96**	**80**	**72**

Beobachtungen vom 1. Sept. 1888 bis 1. Mai 1891.

der Luft. Feuchtigkeit %					Bewölkung 1/10			Windstärke Meter per Sekunde		
M.	Max.	Datum (Tage)*)	Min.	Datum	9	12	4	9	12	4
70	96	4/6	34	9	3,1	4,4	5,4	1,2	1,8	1,7
66	96	8	36	20	2,1	4,9	6,0	1,2	2,0	1,6
76	99	21	34	21	3,8	5,8	6,8	0,9	1,6	1,2
79	98	29	51	9	5,1	6,1	9,3	0,6	0,9	0,9
73	**97**	—	**39**	—	**3,5**	**5,3**	**6,9**	**1,0**	**1,6**	**1,4**
83	98	(9)	59	8	4,5	6,2	8,4	0,4	1,0	1,4
85	98	12/16	62	8	5,9	6,6	8,3	0,3	1,3	1,4
84	98	(7)	62	28	4,9	6,8	8,7	0,1	1,6	1,3
83	97	(17)	62	4	4,4	5,8	8,2	0,3	1,2	1,0
82	97	(11)	60	21	5,6	7,1	7,7	0,3	0,6	1,1
84	97	(5)	62	19	7,0	8,0	8,5	0,5	0,6	0,6
80	97	4	52	30	5,6	6,2	7,6	0,3	0,6	1,0
74	96	2	36	19	2,1	5,2	5,3	0,1	0,5	1,0
76	96	(4)	50	22	3,8	5,1	6,6	0,4	0,5	0,7
76	96	(3)	45	30	4,2	6,4	7,5	0,2	0,9	0,7
77	98	15	47	26	5,9	6,8	8,4	1,2	1,8	1,2
77	96	(6)	47	6	6,1	5,9	7,4	0,8	1,1	1,5
81	**97**	—	**54**	—	**5,0**	**6,3**	**7,7**	**0,4**	**1,0**	**1,1**
80	97	14/18	47	5	5,7	6,2	8,3	0,6	1,0	0,5
82	97	12	55	17	5,3	5,8	8,4	0,5	1,3	0,9
83	98	15	62	3, 6, 25	6,6	7,7	9,4	0,3	1,1	0,5
80	97	(5)	53	10	4,3	6,2	7,5	0,3	0,5	0,4
82	97	(3)	52	26	4,0	5,4	5,4	0,3	0,6	0,3
82	96	(14)	55	26	4,9	6,6	7,5	0,2	0,4	0,9
79	96	(9)	48	8	3,2	5,2	6,0	0,0	0,5	0,5
77	96	(6)	46	10	3,0	4,9	6,5	0,0	0,5	0,6
73	96	(5)	37	22	3,1	6,3	6,0	0,1	0,5	0,7
76	96	(4)	47	22	6,2	7,8	8,2	0,3	0,5	0,8
80	97	30	56	23	6,8	7,8	8,8	0,7	1,3	0,9
81	97	8/30	60	5	7,8	8,7	9,6	0,5	1,7	0,8
80	**97**	—	**52**	—	**5,1**	**6,6**	**7,6**	**0,3**	**0,8**	**0,7**
82	98	26	53	7	8,6	9,0	9,1	0,7	1,0	0,7
84	98	(5)	60	1	7,1	8,4	9,7	0,7	1,9	1,2
82	97	6/14	59	17	8,0	9,0	9,6	0,3	1,7	0,4
81	98	6	59	11/30	5,3	8,5	8,8	0,4	1,2	0,8
82	**98**	—	**58**	—	**7,3**	**8,7**	**9,3**	**0,5**	**1,5**	**0,8**

*) Hier wie auf Seite 268 u. 269 bedeuten die eingeklammerten Zahlen nicht das Datum, sondern die Anzahl Tage, an denen die Beobachtung gemacht wurde.

Uebersicht der meteorologischen

Jahr und Monat	Barometer bei 0° C. mm								Regenmenge mm		
	9	12	4	M.	Max.	Datum	Min.	Datum	6 Uhr abends	6 Uhr morgens	Summa
1888											
September . .	758,1	756,3	754,8	756,4	760,2	22	753,0	2	11,0	34,3	45,3
October . . .	57,7	56,0	54,6	56,1	59,3	8	53,2	17	11,5	4,1	15,6
November . .	57,3	55,7	54,5	55,8	58,1	13.26.28	52,8	19	145,1	43,6	188,7
December . .	57,0	55,7	54,6	55,8	58,3	18	53,6	6 28	224,2	41,2	265,4
Mittel	**57,5**	**55,9**	**54,6**	**56,0**	**59,0**	—	**53,2**	—	**391,8**	**123,2**	**515,0**
1889											
Januar	57,5	56,3	55,0	56,3	58,9	6 26	53,1	14	207,8	177,7	385,5
Februar . . .	57,5	56,4	55,0	56,3	58,8	14	53,6	8	182,7	259,1	441,8
März	58,3	57,2	55,7	57,1	59,9	5	53,3	21	114,4	95,1	209,5
April	56,6	55,4	54,4	55,4	57,7	5/6	52,6	30	123,0	33,1	156,1
Mai	56,4	55,3	53,9	55,2	57,9	8	52,8	24/28	58,0	61,6	119,6
Juni	56,6	55,4	54,3	55,4	58,3	12/13	52,2	3	251,3	46,0	297,3
Juli	56,6	55,4	54,2	55,4	58,2	24	52,2	16	26,0	39,5	65,5
August	57,6	56,1	54,7	56,2	59,9	17	52,1	4	3,8	68,9	72,7
September . .	56,8	55,6	54,4	55,6	58,4	1,4,30	52,9	11	121,0	24,5	145,5
October . . .	56,9	55,4	54,5	55,6	58,6	1	53,3	12/14	21,4	23,1	44,5
November . .	55,4	54,3	52,9	54,2	56,7	11	51,8	24	95,3	40,4	135,7
December . .	55,3	54,1	52,6	54,0	56,7	3	50,5	16	139,2	31,1	170,3
Mittel	**56,7**	**55,6**	**54,3**	**55,6**	**58,3**	—	**52,5**	—	**1333,9**	**910,1**	**2244,0**
1890											
Januar	55,3	54,3	52,8	54,1	57,5	31	50,8	23	124,8	195,5	320,3
Februar . . .	56,6	55,5	53,7	55,3	58,6	1	51,1	16	161,3	65,7	227,0
März	55,6	54,4	52,7	54,3	57,7	4	50,0	26	63,9	116,7	180,6
April	56,2	55,0	53,4	54,9	58,2	9	51,8	28	37,2	107,1	144,3
Mai	56,2	55,0	53,6	54,9	57,7	13	51,7	2	34,7	26,3	61,0
Juni	56,3	55,3	53,9	55,2	57,7	21	52,5	8	86,4	27,5	113,9
Juli	57,2	55,9	54,6	55,9	58,4	23	52,6	17	22,9	9,7	32,6
August	57,5	56,2	54,7	56,2	58,6	29	53,2	14	107,3	20,1	127,4
September . .	57,3	55,7	54,2	55,7	58,4	24	52,3	6	40,0	14,4	54,4
October . . .	57,3	55,9	54,3	55,8	58,8	16	52,2	14	72,6	20,5	93,1
November . .	57,3	56,0	54,6	56,0	58,7	25	53,5	11	147,7	69,0	216,7
December . .	56,8	55,7	54,1	55,5	58,0	23	52,6	13	155,9	147,3	303,2
Mittel	**56,6**	**55,4**	**53,9**	**55,3**	**58,2**	—	**52,0**	—	**1054,7**	**819,8**	**1874,5**
1891											
Januar	56,1	55,1	53,5	54,9	57,8	18	50,3	31	162,9	135,4	298,3
Februar . . .	57,5	56,5	55,1	56,4	59,4	14,17	50,8	1	355,9	137,8	493,7
März	56,8	55,6	54,2	55,6	58,4	5	52,8	31	93,1	183,4	276,5
April	57,2	55,9	54,3	55,8	58,6	19	52,9	3	36,8	33,8	70,6
Mittel	**56,9**	**55,8**	**54,3**	**55,7**	**58,6**	—	**51,7**	—	**648,7**	**490,4**	**1139,1**

Beobachtungen vom 1. Sept. 1888 bis 1. Mai 1891.

Regenmenge mm			Verdunstung mm 1 Ev.-mm = 25 gr Wasser							Zahl der Tage mit Gewittern	Zahl der Tage mit Wetterleuchten
Grösste Menge in 24 Std.	Datum	Regentage	6 Uhr abends	6 Uhr morgens	Summa	Max.	Datum (Tage)	Min.	Datum (Tage)		
23,2	5	4	1,73	0,39	2,12	2,70	10/29	1,40	3/17	6	2
8,2	11	8	2,07	0,54	2,60	3,70	20	1,20	6	7	2
47,7	29	13	1,57	0,47	2,04	3,70	1	0,70	30	16	3
70,1	30	18	0,95	0,20	1,15	2,20	25	0,40	15	18	5
—	—	**43**	**1,58**	**0,40**	**1,98**	**3,08**	—	**0,93**	—	**47**	**12**
83,8	28	28	0,72	0,15	0,86	1,30	8/12	0,40	16	13	2
65,2	4	23	0,63	0,16	0,79	1,20	3/8	0,30	14	14	0
33,0	4	18	0,68	0,16	0,85	1,40	27/28	0,45	3	8	2
26,5	19	20	0,74	0,13	0,87	1,40	9	0,50	13/19	14	5
27,2	10	16	0,70	0,19	0,89	1,40	21	0,50	23/29	20	10
119,6	11	18	0,58	0,17	0,75	1,20	10/26	0,30	15	19	17
22,2	2	7	0,75	0,19	0,94	1,50	28	0,35	8	14	9
61,0	24	3	1,13	0,27	1,40	2,20	18	1,00	(6)	10	2
55,2	15	12	0,95	0,28	1,23	1,60	(6)	0,60	19	16	6
12,0	10	12	1,05	0,23	1,27	2,00	30/31	0,70	8	27	26
50,0	15	11	1,08	0,37	1,45	3,60	25/27	0,40	9	19	17
54,8	9	12	1,08	0,36	1,44	2,80	4/29	0,50	11	20	13
—	—	**180**	**0,84**	**0,22**	**1,06**	**1,80**	—	**0,50**	—	**194**	**109**
54,6	14	20	0,78	0,20	0,98	2,40	3/5	0,50	(3)	28	22
69,5	23	13	0,75	0,19	0,94	1,80	15	0,50	24	23	22
61,7	22	20	0,58	0,15	0,73	1,00	(6)	0,30	21	25	26
52,8	16	12	0,76	0,19	0,95	1,20	(6)	0,50	1	20	20
16,4	12	14	0,68	0,18	0,86	1,20	(3)	0,50	(3)	25	27
40,9	13	17	0,66	0,16	0,83	1,20	(3)	0,45	13	21	24
12,2	20	9	0,90	0,22	1,12	1,50	8	0,50	25	21	16
63,2	16	9	0,89	0,19	1,07	1,60	(3)	0,25	22	10	10
18,3	10	10	1,15	0,27	1,43	3,20	22	0,50	4	8	7
27,9	12	12	1,00	0,24	1,23	2,40	14	0,50	11	20	16
38,9	4	23	0,81	0,17	0,98	1,80	20	0,40	18	24	25
107,5	31	20	0,73	0,17	0,89	1,20	21/24	0,50	(3)	29	24
—	—	**179**	**0,81**	**0,19**	**1,00**	**1,70**	—	**0,45**	—	**254**	**239**
76,4	14	21	0,65	0,17	0,83	1,60	16	0,30	24	28	27
110,1	9	26	0,56	0,11	0,67	1,40	7	0,25	23	26	25
75,5	25	17	0,72	0,15	0,87	1,30	15	0,45	1/2	26	28
17,9	5	14	0,81	0,18	0,99	1,40	30	0,70	(3)	25	20
—	—	**78**	**0,69**	**0,15**	**0,84**	**1,43**	—	**0,43**	—	**105**	**100**

Die vorstehende Uebersicht giebt die Monats- und Jahresmittel der nach den dafür geltenden Vorschriften*) ausgeführten, regelmässigen meteorologischen Beobachtungen der Versuchsstation während des angegebenen Zeitraumes. Es erübrigt nur noch, einige Bemerkungen hinzuzufügen:

Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Bei den geringen Temperaturdifferenzen des trockenen und feuchten Thermometers (t—t') und der geringen Abweichung des Barometerstandes von 755 mm erwiesen sich Korrekturen an den Aufzeichnungen dieserhalb unnöthig und sind daher die Zahlen der Wild'schen Tabellen unmittelbar zur Ableitung der relativen und absoluten Feuchtigkeit benutzt. Das Koppe'sche Haarhygrometer wurde allmonatlich geprüft und eventuell korrigirt. Die Angaben desselben stimmen einigermaassen mit den auf andere Weise gewonnenen Zahlen, so dass wir es hier wohl mit einem auch unter tropischen Verhältnissen brauchbaren Instrument dieser Art zu thun haben. In der vorstehenden Zusammenstellung sind die Ablesungen an diesem Instrument nicht wiedergegeben.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist nach den Ermittelungen ein hoher und bewegen sich seine Schwankungen in engen Grenzen. Auch die Temperatur der Luft bewegt sich in verhältnissmässig engen Grenzen, sie steigt nicht übermässig hoch, aber es tritt auch keine erhebliche Erniedrigung ein. Wir haben es daher auf Java mit einer sehr gleichmässigen Temperatur zu thun, infolge seiner Inselnatur und seiner Lage fehlt diesem Lande „tropische Gluth", aber auch andererseits eine beträchtliche Abkühlung während der Nacht.

Bodentemperatur. Als Schutz gegen die alles zerstörenden Termiten, welche sich jedenfalls bald über das Gehäuse der Bodenthermometer hergemacht hätten, erwies sich ein Tränken mit Carbolineum als sehr wirksam. Bemerkenswerth ist die verhältnissmässig hohe und wenig schwankende Bodenwärme. Nur erhebliche Regenmengen rufen ab und zu grössere Schwankungen in kurzen Zeiträumen hervor, wozu ich hier einige Belege geben möchte.

Datum	Regenmenge	Die Temperatur sank bei einer Tiefe**) von 30 cm	60 cm	90 cm	120 cm
		um:			
30. Dec. 1888	70,1 mm	1,2°	0,9°	0,7°	0,4°
28. Jan. 1889	83,8	1,2	0,8	0,5	0,6
11. Juni 1889	119,6	2,3	0,7	0,3	0,3
19. Dec. 1889	51,7	1,1	0,4	0,8	0,9
31. Dec. 1890	107,5	1,8	1,3	0,8	0,9
9. Febr. 1891	110,1	2,6	1,8	1,1	1,1

Diese Schwankungen gleichen sich jedoch alsbald wieder aus, so dass die Konstanz der Bodentemperatur durch Niederschläge nur vorübergehend alterirt wird.

*) Wir haben uns dabei besonders an folgende Instruktionen gehalten: Wild, Instruktion der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften für meteorologische Stationen 1887. Jelinek-Hann, Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen 1884.

**) Das Regenwasser hatte z. B. am 5. Jan. 1889 eine Temperatur von 21,8° C.

Für die Zwecke der Bodentemperaturmessungen reichen die für gewöhnlich zu den Lamont'schen Kasten gelieferten Thermometer mit ihrer Scala, die etwa bis 32° geht, nicht aus für tropische Verhältnisse, dies ist auch der Grund, warum in den vorstehenden Beobachtungen die Angaben der Temperatur bei einer Tiefe von 30 cm für die ersten Monate fehlen. Ich weise hier darauf hin, um ähnlichen Vorkommnissen für die Folge vorzubeugen. Fuess hat auf meine Veranlassung dann Thermometer für Erdbodentemperaturmessungen mit einer Scala bis 40° angefertigt.

Barometer. Als Korrektur fand Dr. Assmann-Berlin für das Normalbarometer, aus dessen Angaben die vorstehenden Zahlen gewonnen sind, 0,012 mm, die geringe Grösse derselben ist in der Zusammenstellung nicht in Abzug gebracht. Auch sind Schwere und Meeresniveaukorrektionen nicht angebracht, welche entsprechend der Lage der Station (7° südlicher Breite und 50 Meter Meereshöhe) etwa —2,158 mm betragen.

Der Barometerstand zeigt auf Java nur geringe tägliche, ja auch unbedeutende Monats- und Jahresschwankungen.

Niederschläge. Die Niederschlagsmenge wurde täglich zweimal, abends und morgens 6 Uhr aufgenommen. Ein Tag und die darauf folgende Nacht gilt als ein Niederschlagstag und sind als solche Tage mit 0,1 mm und darüber gezählt. Das Sammelgefäss des aus Europa bezogenen Regenmessers erwies sich für die vorliegenden Verhältnisse zu klein und wurde daher entsprechend vergrössert*). Auch hier will ich daher darauf hinweisen, dass es geboten ist, solche Verhältnisse bei der Anfertigung und Lieferung der Instrumente zu berücksichtigen, weil sonst leicht arge Versäumnisse vorkommen können. Die Auffangefläche des Regenmessers der Versuchsstation beträgt $^1/_{50}$ □ M. oder 2 □ dm, d. i. 20 ccm = 1 mm Regenhöhe. Nebel, der z. B. häufig auch in der Ebene der Residenz Banjumas auftritt und von mir dort auf der Unternehmung Kalibagor wahrgenommen wurde, ist im Gebiet der Versuchsstation nicht beobachtet worden; dagegen sind hier Nächte ohne Thau unbekannt, wenigstens wurden sie während des genannten Zeitraumes nicht bemerkt.

Verdunstung. Der Verdunstungsmesser steht frei im Wetterhäuschen. Nach jeder Ablesung wurde derselbe wieder auf Null eingestellt und monatlich zum Reinigen die Verdunstungsschale gewechselt. Die Verdunstung ist über Tag, wie entsprechend dem Wassergehalt der Luft zu erwarten war, bedeutend grösser als während der Nacht.

Wind. Die Lage der Versuchsstation ist durch die störende Einwirkung geschlossener Dörfer (kampongs) wenig günstig für Beobachtungen über Windstärke und Windrichtung. Auch ist sie im Bereich der Land- und Seewinde gelegen und ferner wirken noch im Süden das Slamat- und Kumbanggebirge modificirend auf die Windfaktoren ein. So z. B.

*) So sind z. B. Regenmengen von 150—200 mm Höhe in wenigen Stunden auf Java nichts Seltenes. Von Madjalenka Res. Cheribon, wurde sogar eine Regenhöhe von 281 mm in 5 Stunden im Jahre 1889 gemeldet.

wird dadurch für einen Theil der Residenz Tegal der Südostmonsum fast zu einer Strömung der Luft aus dem Süden.

Starker Wind (über 15 Meter pro Sekunde) ist in dem Beobachtungsgebiet höchst selten.

Bewölkung und Wolkenform. In der vorstehenden Uebersicht habe ich die Mittelzahlen der Bewölkung in Zehnteln ausgedrückt gegeben, ich will hier nur noch die Vielgestaltigkeit und Veränderlichkeit der Wolkenformen hervorheben. Aus der Uebersicht geht sodann hervor, dass die Bewölkung vom Morgen zum Abend im Allgemeinen zunimmt, dies würde noch mehr hervortreten, wenn dabei die Wolkenform ins Auge gefasst wird. Der Morgen ist fast ohne Ausnahme wolkenlos. Erst im Laufe des Vormittags bewölkt sich der Himmel anfangs meist mit leichten Cirruswolken und hierauf mit dichtem Cummlusgewölk, das sich gewöhnlich zuerst um die Gipfel der Vulkane, in dem in Rede stehenden Gebiet befindet sich der Slamat, zusammenzieht. Ebenso, wie wenigstens in der Ebene auf Java, kaum die als Landregentage in Europa bekannten Tage vorkommen, so sind auch solche Tage, an denen die Sonne nicht gesehen wird, äusserste Seltenheiten.

Lichterscheinungen in der Atmosphäre. Als solche sind besonders die häufigen Mondhöfe und Mondringe hervorzuheben.

Gewitter. Ich gab vorstehend nur die aufgezeichnete Zahl der Tage mit Gewitter und Wetterleuchten. Nähere Angabe über Zeit, Richtung, Entfernung der Gewitter, Richtung und Stärke des Windes während derselben etc. würde zu weit geführt haben und sind daher regelmässige Aufnahmen darüber nicht gemacht. Im Allgemeinen sind die Gewitter und Regenfälle am häufigsten gegen Abend, selten treten sie frühmorgens auf. Erwähnen will ich hier endlich noch, dass mannigfache Blitzformen häufig die Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

Erdbeben. Nur einmal während der 5 Jahre wurde auf der Versuchsstation ein Erdbeben wahrgenommen, nämlich am 12. December 1890 kurz nach 3 Uhr nachmittags. Die Richtung desselben war Ost-West und stand dasselbe unbedingt mit den Vorgängen im Muriogebiet, eines umfangreichen Vulkankegels in der Residenz Japara, und der theilweisen Zerstörung der Stadt Joana an der Nordküste Javas in Zusammenhang.

Prüfung der Instrumente.

Datum	Instrument	Art der Prüfung	Differenz	Korrektion	Bemerkungen
1888					
1.—20. Aug.	Psychrometer				
	Nr. 505a	Verglichen mit d. Normalthermomtr. Nr. 222	0,0		
	desgl. „ 505b		+ 0,05		
21.—28. Aug.	Bodenthermometer				
	I, Nr. 160	Desgleichen	— 0,1		
	II, „ 162	„	— 0,05		
	III, „ 164	„	0,1		
	IV, „ 167	„	0,05		
	Minimumthermomtr.	Verglichen mit dem Psychrometer Nr. 505a	+ 0,5	— 0,7	
	Maximumthermomtr.		— 0,05	— 0,1	
29. August	Normalthermometer	Nullpunktbestimmung:			
	Nr. 222	Nullpunkt bei + 0,15	—	— 0,15	Bis zum Jan. 1891 ohne Veränderung.
	Bodenthermometer I	Nullpunkt bei + 0,05	—	— 0,05	I bis III wurden a. 11. Febr. 1891 durch andere ersetzt. Nullpunkt, also auch Korrektion, änderte sich während der Zeit nicht. Jedoch wurde nur bei Nr. II u. IV der Betrag von 0,1 in Abzug gebracht. Nr. IV wurde am 22. Januar ausser Gebrauch gestellt.
	„ II	„ „ + 0,1	—	— 0,1	
	„ III	„ „ + 0,05	—	— 0,05	
	„ IV	„ „ + 0,1	—	— 0,1	
	Psychrometer				
	Nr. 505a	Nullpunkt bei + 0,15	—	— 0,15	
	desgl. „ 505b	„ „ + 0,2	—	— 0,2	
1890					
15. Decbr.	Bodenthermometer				Nr. I bis III am 11. Febr. 1891, Nr. IV a. 22. Jan. 1891 in Gebrauch genommen.
	I, Nr. 246	Verglichen m. dem Normalthermometer Nr. 222	— 0,15		
	II, „ 249				
	III, „ 250				
	IV, „ 252				
1891					
10. Januar	Bodenthermometer	Nullpunktbestimmung:			
	I—IV	Nullpunkt bei 0,0	—	0,0	

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Sporen der Rothfleckenkrankheit (Cercospora vaginae) der Blattscheiden des Zuckerrohrs von der Innenseite.
Fig. 2. Desgl. von der Aussenseite.
Fig. 3. Desgl. keimend.
Fig. 4. Sporen von der Rothfleckenkrankheit der Sorghumblätter.
Fig. 5. Sporen von der Blattkrankheit auf Glongong (Saccharum Soltwedeli Kobus).

Tafel II.

Fig. 2. Sporen der Ringfleckenkrankheit des Zuckerrohrs.
Fig. 3. Desgl. keimend.
Fig. 4. Desgl. keimende Spore mit dem Keimschlauch durch die Oberhaut in die Nährpflanze eingedrungen.
Fig. 5. Sporen der Augenfleckenkrankheit des Zuckerrohrs.
Fig. 6. Desgl. keimend.
Fig. 7. Pestalozzia auf Zuckerrohr.

Tafel III.

Photographie einer serehfreien Rohranpflanzung (Cheribonimport).

Pl. I.

Fig. 1. Blattscheidenkrankheit durch Cercospora vaginae Krüger bei b.
a) natürliche Anthocyanfärbung der Blattscheide.
c) rothe Flecken in Folge von Stichen von Cicaden.
Fig. 2. Rothfäule der Blattscheide durch Sclerotium sp. ?
Fig. 3. Der Rohrstengel von demselben Sclerotium ergriffen.

Pl. II.

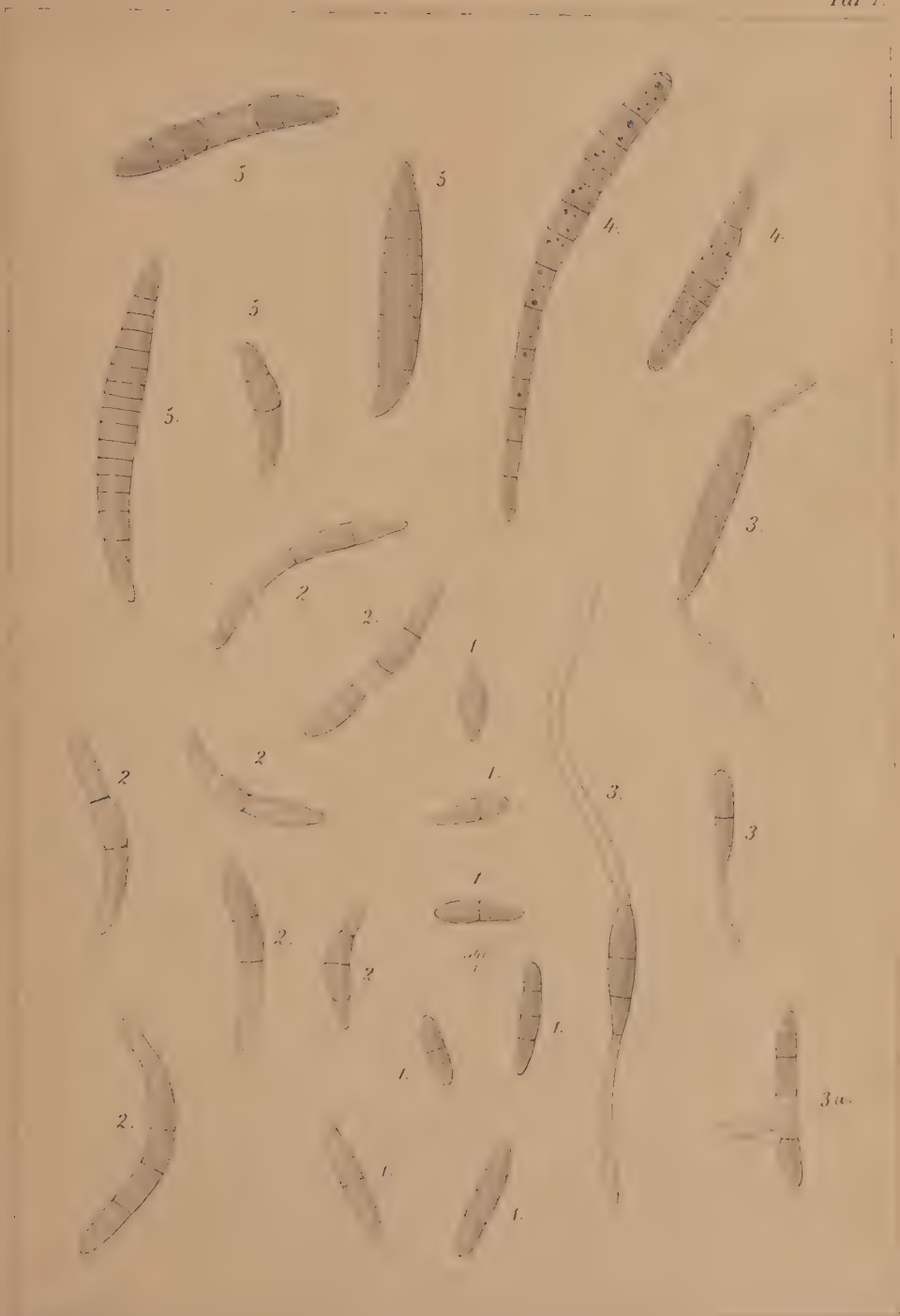
Fig. 1. Gelbfleckenkrankheit der Rohrblätter (tebu tellor).
Fig. 2. Ringfleckenkrankheit der Rohrblätter.

Pl. III.

Fig. 1. Augenfleckenkrankheit der Rohrblätter (tebu bali).
Fig. 2. Blattkrankheiten auf Saccharum edule Hassk.
a) Cercospora Köpkei, Krüger.
b) „ vaginae Krüger.
c) Ringfleckenkrankheit.
Fig. 3. Rohrblattkrankheit durch Pestalozzia sp. ?
Fig. 4. Blattkrankheit von Glongong (Saccharum Soltwedeli Kobus).

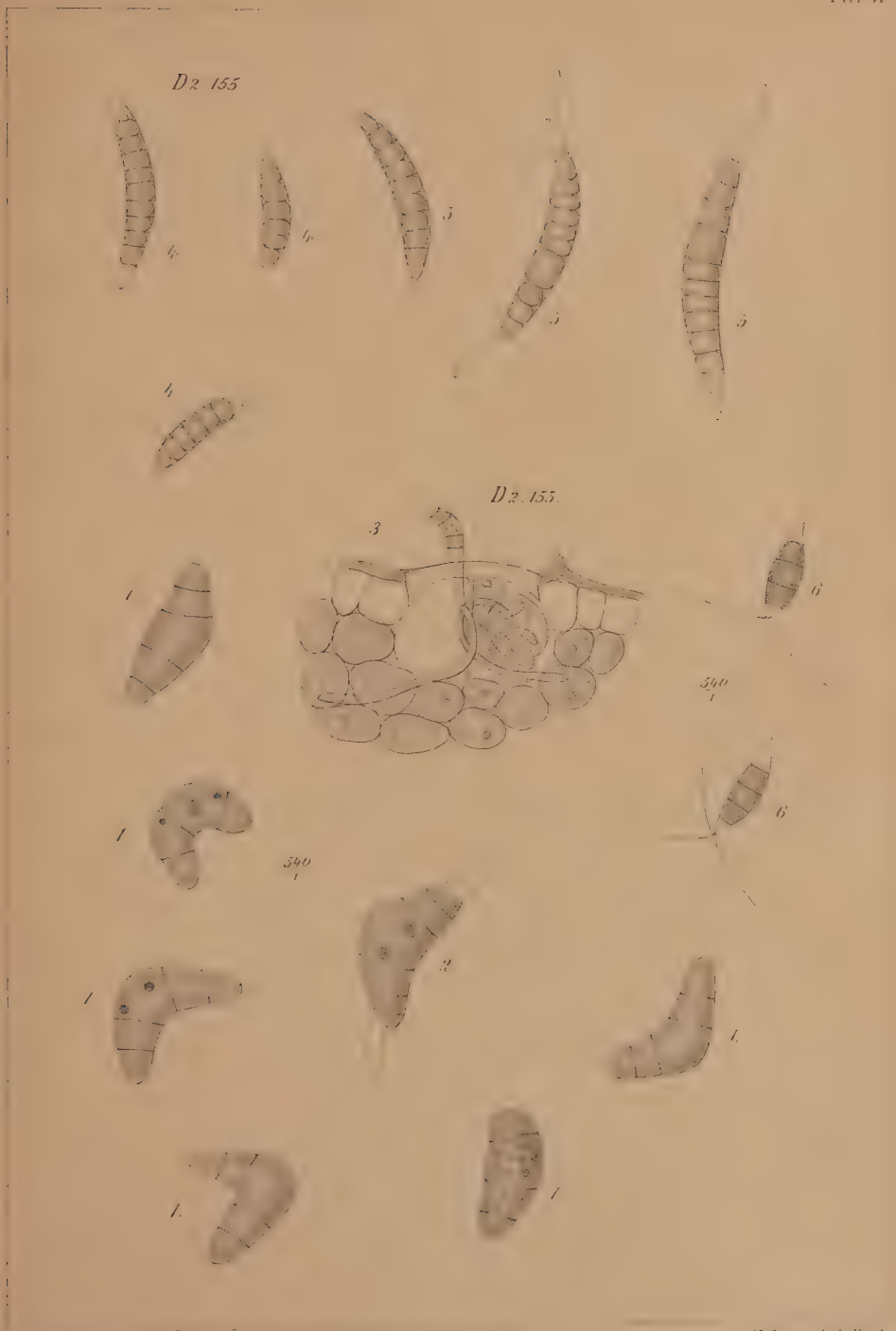
Pl. IV.

Fig. 1. Ein Abschnitt von normalem Cheribonrohr.
Fig. 2. Streifenkrankheit des Rohrstengels.
Fig. 3. Milbenkrankheit des Rohrstengels.



W. Krüger del.

E. Lane lith. Berlin.



W. Krüger del.

E. Lane lith. Berlin

Aufg. v. H. Winter.

Photolitho. Meisenbach Riffarth & Cº Berlin

Gesundes Zuckerrohrfeld
(var. Cheribonrohr.)